

# **MODELOS DE AVALIAÇÃO DE PROPOSTAS E O FATOR DESEMPENHO**

Um estudo de sensibilidade

**TERESA MARTA RIBEIRO SANTOS**

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de  
**MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL — ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES**

---

Orientador: Professor Doutor Jorge Manuel Fachana Moreira da Costa

JUNHO DE 2016

## **MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2015/2016**

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ [miiec@fe.up.pt](mailto:miiec@fe.up.pt)

*Editado por*

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-508 1440

✉ [feup@fe.up.pt](mailto:feup@fe.up.pt)

🌐 <http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2015/2016 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2016*.

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respetivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão eletrónica fornecida pelo respetivo Autor.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu orientador, Professor Jorge Moreira da Costa, pela disponibilidade, pela paciência, pelo total apoio e interesse que demonstrou ao longo do desenvolvimento desta dissertação e pela generosidade na partilha de conhecimentos que foram determinantes para a sua conclusão com sucesso.

Aos meus pais, pelo amor, pela sólida formação e pelos valores. Serei sempre grata pelos seus sacrifícios que me possibilitaram a oportunidade de formação.

Agradeço ao meu irmão David e às minhas irmãs Ana e Beatriz, por me ajudarem a crescer em amizade incondicional.

A toda a restante família, pelo apoio e carinho constante.

Aos meus amigos, em especial a Catarina e a Márcia, que viveram comigo cada etapa desta fase das nossas vidas, acompanhando cada passo e peripécia, amparando-me nos momentos mais difíceis.

Fizeram esta caminhada mais fácil.



## **RESUMO**

Este trabalho enquadra-se na problemática da tomada de decisão no âmbito da adjudicação de propostas nos concursos de empreitadas.

Este documento faz, em primeiro lugar, um enquadramento dos concursos públicos e da avaliação de propostas de acordo com o definido na legislação nacional – Código dos Contratos Públicos CCP - e procura perceber quais as principais mudanças introduzidas pelas novas diretivas europeias. Seguidamente, são apresentadas algumas metodologias multicritério de tomada de decisão que são utilizadas em algumas situações mais complexas.

Para que o processo de avaliação seja o adequado e de maneira a garantir a qualidade dos serviços e das empreitadas é essencial que este seja bem idealizado e estudado. É com esse propósito que esta dissertação se foca nas situações mais correntes, reunindo um conjunto de métodos de avaliação de propostas para concursos públicos e privados de menor complexidade, procurando perceber quais os critérios e respetivas ponderações de maneira a obter o método de avaliação cujo resultado traduza, efetivamente, as perspetivas do promotor do concurso.

Neste enquadramento, o objetivo principal desta dissertação é a apresentação de alguns dos modelos mais frequentemente utilizados para a avaliação de propostas, complementando os mesmos com a introdução de informação sobre fatores relacionados com o Desempenho. Pretende-se, com a análise de sensibilidade do efeito da variação de pesos relativos para as diversas componentes, entender quais os impactos dos diversos fatores na tomada da decisão final, para que esta seja a que melhor se adequa às necessidades e exigências do promotor do concurso. Assim, serão propostos Fatores Desempenho que afetarão a avaliação das propostas de acordo com o histórico do trabalho previamente desenvolvido pelas empresas concorrentes e será contabilizado numa fase final.

**PALAVRAS-CHAVE:** Avaliação de Propostas, Métodos Multicritério, Adjudicação, Ponderações, Critérios.



## ABSTRACT

This work falls within the subject area of Law and Construction Contracts and the decision-making related issues.

This document is primarily a framework for public procurement and evaluation of proposals within the *Código dos Contratos Públicos (CCP – Code for Public Procurement)* and attempts to understand what are the main changes introduced by the new European directives. Then, this dissertation presents a set of multi-criteria methodologies used in decision making mostly for complex construction contracts.

To make sure that the evaluation process is suitable and to ensure the quality of the services and contracts it is essential that the bid assessment is adequately studied and developed. It is with this purpose that this dissertation brings together some of the more current and simple bid assessment methodologies both for private and public tenders, so that the definition of the main criteria and weightings is clear and understandable and thus the final result suits the investor's needs and expectations.

In this context, the main purpose of this dissertation is to present some of the most common bid assessment models, and to complement them with a brief introduction of a Performance Factor. The sensitivity analysis aims to understand the impacts of each one of those components on the final decision, by changing the weightings of the various components that affects the evaluations of the proposals, so that this decision is the most suitable to the owner's wants and needs. The introduction of a Performance Factor will affect the bid assessment in agreement with the work that was previously developed by the respective companies and it will only affect the evaluation on a final phase.

**KEYWORDS:** Bid assessment, multi-criteria methods, adjudication, weightings, criteria





## ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTO .....	i
RESUMO .....	iii
ABSTRACT .....	v
ÍNDICE GERAL .....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	x
ÍNDICE DE TABELAS.....	xii
ACRÓNIMOS.....	xiii

## 1. INTRODUÇÃO ..... 1

1.1. ENQUADRAMENTO .....	1
1.2. OBJETIVOS.....	2
1.3. ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO.....	2

## 2.LEGISLAÇÃO DA CONTRATAÇÃO PÚBLICA.....5

2.1. INTRODUÇÃO .....	5
2.2. CÓDIGO DOS CONTRATOS PÚBLICOS.....	5
2.2.1. OBJETIVOS E ÂMBITO DE APLICAÇÃO.....	5
2.2.2. PROCEDIMENTOS DE FORMAÇÃO DE CONTRATOS PÚBLICOS [3] .....	6
2.2.3 PREÇO ANORMALMENTE BAIXO [1] .....	7
2.2.4 CRITÉRIOS DE ADJUDICAÇÃO [3].....	8
2.2.5. METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO .....	9
2.3. DIRETIVAS EUROPEIAS.....	9
2.3.1. ÂMBITO DE APLICAÇÃO .....	10
2.3.2. REFORMA DA CONTRATAÇÃO PÚBLICA .....	10
2.3.3 CRITÉRIOS DE ADJUDICAÇÃO .....	12

## 3.MÉTODOS MULTICRITÉRIO – CONCEITOS GERAIS..... 15

3.1. TOMADA DE DECISÃO.....	15
3.2. MÉTODOS MULTICRITÉRIO.....	16
3.3. MACBETH.....	17
3.2.1 APLICAÇÃO DO MÉTODO MACBEHT.....	17
3.3.3. AVALIAÇÃO DAS PROPOSTAS .....	19
3.4. ANALYTIC HIERARCHY PROCCES.....	20
3.4.1. APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP .....	20
3.4.2. HIERARQUIA .....	21

3.4.3. DEFINIÇÃO DA MATRIZ DE IMPORTÂNCIA .....	21
3.4.4. PONDERAÇÃO E NORMALIZAÇÃO DOS CRITÉRIOS .....	23
3.4.5. ÍNDICE E RÁCIO DE CONSISTÊNCIA .....	23
3.4.6. VALORIZAÇÃO E <i>RANKING</i> DAS PROPOSTAS .....	24
3.4.7. EXEMPLO DE APLICAÇÃO .....	24
<b>3.5. NOTAS FINAIS .....</b>	<b>26</b>
<b>4. PROCESSOS DE AVALIAÇÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>4.1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>4.2. CRITÉRIO PREÇO .....</b>	<b>27</b>
FICHA 4.2.1 - MODELOS DE AVALIAÇÃO DE PROPOSTAS - PREÇO .....	29
FICHA 4.2.2 - MODELOS DE AVALIAÇÃO DE PROPOSTAS - PREÇO .....	30
FICHA 4.2.3 - MODELOS DE AVALIAÇÃO DE PROPOSTAS - PREÇO .....	31
FICHA 4.2.4 - MODELOS DE AVALIAÇÃO DE PROPOSTAS - PREÇO .....	32
<b>4.3. CRITÉRIO PRAZO .....</b>	<b>33</b>
FICHA 4.3.1 - MODELOS DE AVALIAÇÃO DE PROPOSTAS - PRAZO .....	34
FICHA 4.3.2 - MODELOS DE AVALIAÇÃO DE PROPOSTAS - PRAZO .....	35
FICHA 4.3.3 - MODELOS DE AVALIAÇÃO DE PROPOSTAS - PRAZO .....	36
FICHA 4.3.4 - MODELOS DE AVALIAÇÃO DE PROPOSTAS - PRAZO .....	37
<b>4.4. CRITÉRIO DE QUALIDADE TÉCNICA .....</b>	<b>38</b>
FICHA 4.4.1. - MODELOS DE AVALIAÇÃO DE PROPOSTAS – QUALIDADE TÉCNICA .....	39
<b>5. ANÁLISES DE SENSIBILIDADE .....</b>	<b>41</b>
<b>5.1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>41</b>
<b>5.2. CRITÉRIO PREÇO .....</b>	<b>41</b>
5.2.1. FICHA DE RESULTADOS PR.01 - VARIAÇÃO LINEAR ENTRE AS PROPOSTAS COM O PREÇO MÍNIMO E O PREÇO MÁXIMO .....	43
5.2.2. FICHA DE RESULTADOS PR.02 - PONTUAÇÃO ATRIBUÍDA POR PATAMARES DE GAMAS DE VALORES .....	45
5.2.3. FICHA DE RESULTADOS PR.03 - VARIAÇÃO LINEAR ENTRE PERCENTAGENS PONDERADAS PRÉ- DEFINIDAS.....	47
5.2.4. FICHA DE RESULTADOS PR.04 - AVALIAÇÃO LINEAR DEPENDENTE DO PREÇO MÉDIO DAS PROPOSTAS CONCORRENTES.....	50
<b>5.3. CRITÉRIO PRAZO .....</b>	<b>53</b>
5.3.1. FICHA DE RESULTADOS PRA.01 - VARIAÇÃO LINEAR ENTRE AS PROPOSTAS COM O PRAZO MÍNIMO E O PRAZO MÁXIMO .....	55
5.3.2. FICHA DE RESULTADOS PRA.02 - PONTUAÇÃO ATRIBUÍDA POR PATAMARES DE GAMAS DE VALORES .....	57
5.3.3. FICHA DE RESULTADOS PRA.03 - VARIAÇÃO LINEAR ENTRE PERCENTAGENS PONDERADAS PRÉ- DEFINIDAS.....	59
5.3.4. FICHA DE RESULTADOS PRA.04 -AVALIAÇÃO LINEAR DEPENDENTE DO PRAZO MÉDIO DAS PROPOSTAS CONCORRENTES.....	61

<b>5.4. CRITÉRIO QUALIDADE TÉCNICA .....</b>	<b>63</b>
<b>5.5. ANÁLISE DE SENSIBILIDADE GLOBAL .....</b>	<b>64</b>
5.5.1. HIPÓTESES DE PONDERAÇÃO.....	64
FICHA I - ANÁLISE DE SENSIBILIDADE - MODELO DE AVALIAÇÃO 1 .....	67
FICHA II - ANÁLISE DE SENSIBILIDADE - MODELO DE AVALIAÇÃO 2 .....	69
FICHA III - ANÁLISE DE SENSIBILIDADE - MODELO DE AVALIAÇÃO 3 .....	71
FICHA IV - ANÁLISE DE SENSIBILIDADE - MODELO DE AVALIAÇÃO 4 .....	73
<b>5.6. APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP .....</b>	<b>77</b>
5.6.1 - FICHA DE APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP .....	78
<b>5.7. NOTAS FINAIS .....</b>	<b>80</b>
 <b>6. FATOR DE DESEMPENHO.....</b>	 <b>81</b>
6.1. INTRODUÇÃO .....	81
6.2. ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE .....	81
6.3. RENTABILIDADE .....	82
6.4. APLICAÇÃO DO FATOR DE DESEMPENHO .....	83
6.4.1. FICHA DE APLICAÇÃO DO FATOR DE DESEMPENHO.....	84
6.5. NOTAS FINAIS .....	88
 <b>7.CONCLUSÕES .....</b>	 <b>89</b>
7.1. ASPETOS GERAIS.....	89
7.2. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS.....	92
 <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	 <b>93</b>



## **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1 -Concursos Públicos e outros processos de seleção - Manuel A. Matos (1999) [6] .....	8
Figura 2 - Esquema metodológico Método MacBeth[11] .....	16
Figura 3 - Esquema metodológico AHP .....	19
Figura 4 - Representação Gráfica PR.01 .....	26
Figura 5 - Representação Gráfica PR.02 .....	27
Figura 6 - Representação Gráfica PR.03 .....	28
Figura 7 - Representação Gráfica PR.04 .....	29
Figura 8 - Representação Gráfica PRA.01 .....	31
Figura 9 -Representação Gráfica PRA.02 .....	32
Figura 10 - Representação Gráfica PRA.03 .....	33
Figura 11 - Representação Gráfica PRA.04 .....	34



## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Matriz de atratividade MACBETH.....	19
Tabela 2 - Matriz de comparação de critérios do método AHP .....	22
Tabela 3 - Matriz de comparação de critérios .....	22
Tabela 4 - Matriz de comparação de propostas.....	23
Tabela 5 - Matriz de Saaty - Índice de consistência aleatória[30] .....	24
Tabela 6 - Matriz de comparação de critérios - Exemplo de aplicação.....	24
Tabela 7 - Matriz de comparação de Propostas - Exemplo de aplicação .....	25
Tabela 8 - Matriz de comparação de critérios e ponderação .....	25
Tabela 9 - Verificação AHP – Exemplo de Aplicação.....	25
Tabela 10 - Ponderações finais dos critérios .....	26
Tabela 11 - Pontuações finais - exemplo de aplicação.....	26
Tabela 12 - Pontuações globais da Qualidade técnica .....	63
Tabela 13 - Hipóteses de ponderações para a Análise de Sensibilidade .....	64





## **SÍMBOLOS, ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS**

CCP – Código dos Contratos Públicos

EM – Estados Membros

DO – Dono de Obra

PB – Preço Base

CP – Concursos Públicos

PAB – Preço Anormalmente Baixo

PME – Pequenas médias empresas

MACHBETH – Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique

AHP – Analytic Hierarchy Process

FD – Fator de desempenho

IP – Índice de Produtividade

RENT - Rentabilidade



# 1

## INTRODUÇÃO

### 1.1. ENQUADRAMENTO

O tema desta dissertação é “Modelos de Avaliação de Propostas e o Fator Desempenho – Um Estudo de Sensibilidade”. A indústria da construção, embora seja uma atividade essencial para o desenvolvimento social e económico, apresenta ainda várias fragilidades quando comparada a outras indústrias. A crise que tem vindo a afetar a indústria da construção nos últimos anos causou um inevitável confronto das empresas construtoras com a necessidade de trabalhar mais rápido e melhor, aumentando a sua competitividade em busca da proposta ideal nos concursos de atribuição de empreitadas.

Estes concursos são, de uma forma geral, caracterizados por propostas em que surgem valores globais com alguma dispersão, o que evidencia a necessidade de utilização de outros critérios que possam caracterizar a empresa à qual se deve adjudicar a obra. Neste contexto, por forma a elevar os padrões de qualidade numa obra e a rentabilizar os recursos afetos à empreitada, é imperativo para a entidade adjudicante que a avaliação de propostas seja realizada de maneira a garantir que a decisão final seja a que melhor responde às suas necessidades. A avaliação poderá ser feita livremente pelo comité responsável pela mesma – geralmente designado por Júri do Concurso; no entanto, é crucial que os vários critérios a avaliar e os seus diferentes “pesos” sejam claros, bem fundamentados e não ambíguos, para que a entidade adjudicante possa garantir que respeita e lida com todos os concorrentes de igual forma e cumpre a sua obrigação ética de transparência na avaliação. Outro aspeto a referir é que, em concurso público após a publicação do anúncio e do programa de concurso, a empresa promotora não poderá alterar o modelo de avaliação de propostas. Em concurso privado, embora seja permitido alterar o modelo de avaliação de propostas não será ético fazê-lo.

A necessidade de melhorar a situação atual do setor da construção passa por torná-lo mais eficiente e económico – para este fim, uma escolha adequada dos empreiteiros que executam determinado projeto

é crucial. A adjudicação da obra a um empreiteiro competente é uma das condições indispensáveis para um bom desenvolvimento e uma conclusão bem-sucedida de um projeto de construção.

O facto da tomada de decisão ser baseada em critérios adequados e devidamente estudados permite adjudicar a obra ao concorrente mais indicado, sendo esse o primeiro passo para obter uma maior qualidade do produto final.

## **1.2. OBJETIVOS**

Num primeiro momento, esta dissertação pretende fazer uma breve análise à legislação da contratação pública, tendo por base o enquadramento legislativo europeu e nacional. Seguidamente, irão ser apresentados alguns modelos de avaliação de propostas utilizados em situações em que o projeto a desenvolver é um pouco mais complexo.

Seguidamente, e é neste contexto que se insere o objetivo desta dissertação, irá ser realizada uma análise de sensibilidade do efeito da variação de pesos relativos para as diversas componentes. O estudo de várias metodologias de avaliação irá permitir avaliar e entender como diferentes métodos e ligeiras alterações nos critérios de avaliação e seus pesos afetam a escolha da proposta final.

Por fim, pretende-se que os modelos apresentados sejam complementados com a introdução de informação sobre fatores de desempenho.

O presente documento não pretende apresentar uma metodologia de avaliação de propostas que se assuma como padrão, mas antes alertar para a importância da necessidade do estudo dessa mesma metodologia antes do concurso ser lançado. A entidade adjudicante deverá ter noção da avaliação de propostas que se compromete cumprir independentemente das propostas que respondam ao concurso, garantindo que a decisão final será a que melhor reflete as suas necessidades.

As fontes de informação utilizadas no desenvolvimento deste trabalho foram: a regulamentação aplicável, particularmente o CCP e as novas Diretivas Europeias; leitura de notícias, artigos científicos, estatísticas e artigos de opinião na imprensa em relação ao tema.

O trabalho de investigação baseia-se na:

- Pesquisa bibliográfica e definição de conceitos;
- Seleção de informação para explicação do processo de formação e execução de um contrato de empreitada de obras públicas;
- Seleção de informação para a análise do novo regime de avaliação de propostas;
- Seleção de informação para a caracterização e formulação de algumas metodologias de avaliação de propostas.

## **1.3. ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO**

A dissertação está estruturada em sete capítulos. O primeiro apresenta uma introdução, define o enquadramento geral e os objetivos que se pretendem atingir com o presente trabalho.

No segundo capítulo estabelece-se um enquadramento teórico da legislação europeia e nacional de contratação pública, descrevendo-se o Código dos Contratos Públicos de 29 de janeiro de 2008 e a Diretiva Europeia Diretiva 2014/23/EU [2]; Diretiva 2014/24/EU [3] e Diretiva 2014/25/EU [4]. Dá-

se particular ênfase à Diretiva 2014/24/UE e faz-se uma reflexão sobre as principais alterações que estas diretivas trouxeram em comparação às Diretivas nº 17 e nº 18/2004, ambas de 31 de março.

No capítulo 3, é feita uma revisão bibliográfica e o enquadramento teórico da problemática da tomada de decisão, analisando em particular a decisão multicritério e expondo algumas das metodologias de apreciação de propostas.

O capítulo 4 diz respeito às metodologias que irão ser aplicadas na análise de sensibilidade para os vários critérios a analisar.

No capítulo 5, são apresentados os resultados da análise de sensibilidade de cada critério e a análise de sensibilidade global com as pontuações de cada critério devidamente ponderadas.

No capítulo 6 introduzimos o termo de “Fator Desempenho” explicitando a sua importância e a forma como poderá ser aplicado às várias propostas.

No capítulo 7 apresentam-se as principais conclusões e apontam-se algumas vias para desenvolvimentos futuros.



# 2

## LEGISLAÇÃO DA CONTRATAÇÃO PÚBLICA

### 2.1. INTRODUÇÃO

Uma das maiores fragilidades da construção civil é a sua imagem perante a opinião pública, construída, principalmente, devido a gastos excessivos e a derrapagem de prazos em obras públicas. O sector de construção é muito complexo e está em evolução constante, pelo que precisa de sistemas estruturados de informação técnica. Neste capítulo iremos falar de instrumentos reguladores aplicáveis à contratação pública, motivados pela necessidade de uniformização de regras dispersas de regulamentação de vazios jurídicos, de simplificação procedimental e de modernização legislativa.

O Código dos Contratos Públicos (CCP), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de Janeiro [1], representou um marco de evolução e revolução no Direito Administrativo português e na atividade corrente de todas as entidades adjudicantes. Contudo, não obstante a inovação que este representou, o CCP foi concebido ao abrigo das Diretivas sobre Contratos Públicos que a União Europeia havia aprovado em 2004 (Diretivas n.º 17 e 18/2004, ambas de 31 de março). Dez anos depois, após um longo processo foram aprovadas as Diretivas n.º 23, 24 e 25/2014., todas de 26 de fevereiro, [2-4] o que conduziu a uma inevitável revisão do CCP.

### 2.2. CÓDIGO DOS CONTRATOS PÚBLICOS

#### 2.2.1. OBJETIVOS E ÂMBITO DE APLICAÇÃO

O CCP visa reger a contratação pública relacionada com a aquisição de serviços, a locação de bens móveis, as empreitadas de obras públicas, e a concessão de obras e de serviços públicos.

Este diploma estabelece a disciplina aplicável à contratação pública, regulando a fase de formação dos contratos públicos suscetíveis à concorrência de mercado, e procurando garantir que a publicitação de fatores relativos ao critério de adjudicação e os respetivos coeficientes de ponderação se fazem com base nos princípios da igualdade, concorrência, imparcialidade, proporcionalidade, transparência e boa-fé. As definições dos critérios de adjudicação deverão ser expostas no programa de procedimento desde a publicitação inicial do concurso, explicitando claramente toda a metodologia de avaliação de propostas que irá ser aplicada.

O CCP prevê e regula vários tipos de procedimentos de formação de contratos públicos, designadamente: ajuste direto; concurso público; concurso limitado por prévia qualificação; procedimento de negociação; diálogo concorrencial. [5]

O artigo 6º deste diploma legal restringe a sua aplicação aos contratos cujo objeto abrange prestações suscetíveis de serem submetidas à concorrência do mercado, nomeadamente:

- Empreitada de obras públicas;
- Concessão de obras públicas;
- Concessão de serviços públicos;
- Locação ou aquisição de bens móveis;
- Aquisição de serviços

#### 2.2.2. PROCEDIMENTOS DE FORMAÇÃO DE CONTRATOS PÚBLICOS [1]

##### i. Concurso Público

O CCP não dá a definição de concurso público, no entanto podemos encontrar essa definição no artigo 47.º, n.º 2, do Decreto-Lei n.º 59/99, de 2 de Março (Regime jurídico das empreitadas de obras públicas), nos termos seguintes: «O concurso diz-se público quando todas as entidades que se encontrem nas condições gerais estabelecidas por lei podem apresentar proposta » [6]. O concurso público é o processo que dá ao DO uma noção mais clara de toda a oferta que há no mercado, e a faculdade de optar pela proposta que lhe é mais vantajosa. É neste processo que se reflete a importância da avaliação de propostas.

##### ii. Ajuste Direto

Entende-se como ajuste direto o «procedimento em que a entidade adjudicante convida uma ou várias entidades à sua escolha a apresentar propostas, podendo com elas negociar aspetos da execução do contrato» (artigo 112.º do CCP).

O CCP não define limite máximo de entidades que podem apresentar propostas e permite que apenas uma entidade seja contactada para apresentar proposta. Atualmente, a lei permite a celebração de contratos com recurso a este procedimento com o limite do montante de € 150.000,00 relativamente a empreitadas de obras públicas, da quantia de € 75.000,00 quando esteja em causa a aquisição de bens e serviços; na eventualidade da entidade adjudicante ser o Banco de Portugal ou o Governo, os limites são fixados no montante de € 1.000.000,00.

O procedimento de ajuste direto simplificado está dispensado de quaisquer outras formalidades previstas no presente Código, incluindo as relativas à celebração do contrato e à publicitação no portal da Internet dedicado aos contratos públicos (n.º 3 do artigo 128.º).

O ajuste direto é o processo mais simples e talvez por isso o mais utilizado atualmente, sendo que cerca de 95% dos contratos de empreitadas públicas são realizadas utilizando este procedimento. [7]



As entidades que apresentaram propostas são convidadas pelo DO; por isso, qualquer uma das propostas deverá apresentar a qualidade requerida e qualquer uma das empresas deverá ter as qualificações necessárias. Assim sendo, na avaliação destas propostas normalmente o critério de adjudicação é o do preço mais baixo.

### iii. Concurso limitado por prévia qualificação

Neste procedimento, regulado nos artigos 162.º a 192.º do CCP, há sempre uma fase de prévia qualificação «em que se avaliam a capacidade técnica e a capacidade financeira dos candidatos e apenas aqueles que são selecionados é que são posteriormente convidados a apresentar proposta». Assim sendo, verifica-se também aqui o que se deixou exposto no ponto anterior: as propostas já apresentam garantidamente a qualidade requerida, logo o único critério de adjudicação que diferenciará as propostas será o do preço mais baixo.

### iv. Contratação com procedimento de negociação

A Contratação por negociação é o processo adotado na celebração de contratos de empreitadas públicas que apresentem uma das seguintes condições:

Quando em anterior concurso publico ou concurso limitado por prévia qualificação ou diálogo concorrencial todas as propostas tenham sido excluídas, e em que o caderno de encargos não tenha sido significativamente alterado;

Quando a natureza do contrato de empreitada de obras públicas, de locação ou de aquisição de bens móveis ou de aquisição de serviços impeçam a fixação prévia e global de um PB no caderno de encargos.

Em obras com fins investigacionais, de experimentação, de estudo ou de desenvolvimento, desde que a realização dessas obras não se destine a assegurar a viabilidade económica das mesmas ou a amortizar os custos daqueles fins (CCP).

A decisão de escolha do procedimento de negociação só pode ser tomada no prazo de seis meses a contar da decisão de exclusão de todas as propostas apresentadas, devendo o respetivo anúncio ser enviado para publicação no Diário da República e no Jornal Oficial da União Europeia dentro do mesmo prazo.

### v. Diálogo concorrencial

Nos termos do artigo 30.º, n.º 1, do CCP, o diálogo concorrencial é aplicável «quando o contrato a celebrar, qualquer que seja o seu objeto, seja particularmente complexo, impossibilitando a adoção do concurso público ou limitado por prévia qualificação»

Este procedimento pretende facilitar a adjudicação em setores de atividades complexos e em constante evolução. A entidade adjudicante reconhece as necessidades a que tem que dar resposta, mas desconhece as soluções técnicas mais adequadas a aplicar, não as podendo definir no caderno de encargos.

## 2.2.3 PREÇO ANORMALMENTE BAIXO [1]

Um dos conceitos mais controversos que surgiu com o CCP foi o conceito de preço base ( Artigo 47º) e preço anormalmente baixo (PAB) (Artigo 71º) . O CCP prejudica propostas com preço

correspondente a uma percentagem igual ou superior a 40% relativamente ao PB, no caso de se tratar de um procedimento de formação de um contrato de empreitada de obras públicas; ou com preço correspondente a uma percentagem igual ou superior a 50% relativamente ao PB, no caso de se tratar de um procedimento de formação de qualquer dos restantes contratos. As propostas que apresentem estas características terão que apresentar uma justificação dos preços propostos, sob pena de exclusão.

Contudo, devido à crise que afeta o setor da construção civil é perceptível a importância deste conceito. As empresas, na tentativa de se manterem na competição e apresentar a proposta mais aliciante, poderão cair no erro de concorrerem com preços demasiado baixos que depois não conseguiriam suportar.

Alguns dos modelos de avaliação atuais são pouco consistentes e não aprofundam suficientemente a análise criteriosa das várias vertentes de uma proposta, dando um grande peso aos custos. Assim sendo, este recente conceito protege o DO no sentido em fará com que um modelo de avaliação que valoriza tendencialmente o critério do preço não garanta a adjudicação a uma proposta deficiente só porque esta apresenta um custo muito reduzido.

#### 2.2.4 CRITÉRIOS DE ADJUDICAÇÃO [1]

O processo de adjudicação consiste no ato “pelo qual o órgão competente para a decisão de contratar aceita a única proposta apresentada ou escolhe uma de entre as propostas apresentadas.”

O artigo 74º do CCP prevê dois critérios para a adjudicação de uma empreitada: o da proposta economicamente mais vantajosa para a entidade adjudicante ou o do preço mais baixo (sem prejuízo do que se deixou exposto no ponto 2.1.3). Contudo, só poderá ser adotado o critério do mais baixo preço quando o caderno de encargos definir todos os restantes aspetos da execução, deixando para concurso apenas o preço a pagar pela entidade adjudicante.

No entanto, optando-se por um método de avaliação de propostas mais específico, exigente e rigoroso não será avaliado apenas o preço em concurso, mas sim um conjunto de fatores e subfactores. De acordo com o CCP (artigo 75º) estes “fatores e eventuais subfactores que densificam o critério de adjudicação da proposta economicamente mais vantajosa devem abranger todos, e apenas, os aspetos da execução do contrato a celebrar submetidos à concorrência pelo caderno de encargos, não podendo dizer respeito, direta ou indiretamente, a situações, qualidades, características ou outros elementos de facto relativos aos concorrentes.”. Equivale isto por dizer que os critérios adotados para adjudicar a proposta não poderão ser referentes aos concorrentes, mas devem dizer respeito apenas aos aspetos da execução submetidos no caderno de encargos na fase de programa de concurso. Apenas os fatores e subfactores a nível mais elementar da densificação do critério de adjudicação são adotados para a avaliação das propostas.

A entidade adjudicante tem o dever de tomar a decisão e notificar os concorrentes até ao termo do prazo da obrigação de manutenção das propostas. Se a decisão de adjudicação for tomada depois de ultrapassado o termo do prazo, a lei concede ao concorrente cuja proposta foi escolhida o direito de recusa da adjudicação, bem como o direito a uma indemnização pelos encargos em que houver incorrido para a elaboração da proposta respetiva.

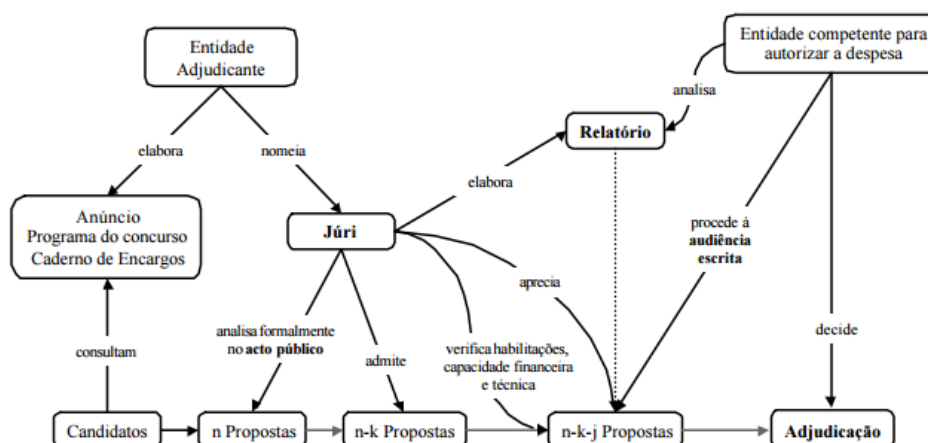


Figura 1 -Concursos Públicos e outros processos de seleção - Manuel A. Matos (1999) [8]

### 2.2.5. METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO [1]

No âmbito de desenvolvimento desta dissertação o artigo mais relevante do CCP deverá ser o Artigo 139º. Este artigo explicita as limitações para os modelos de avaliação de propostas referindo que para cada fator ou subfator “*elementar deve ser definida uma escala de pontuação através de uma expressão matemática ou em função de um conjunto ordenado de diferentes atributos susceptíveis de serem propostos para o aspecto da execução do contrato submetido à concorrência pelo caderno de encargos respeitante a esse factor ou subfactor*”[6].( Artigo 139º, ponto 3 ) , define também que a “*pontuação global de cada proposta, expressa numericamente, corresponde ao resultado da soma das pontuações parciais obtidas em cada fator ou subfator elementar, multiplicadas pelos valores dos respetivos coeficientes de ponderação*”[6] ( Artigo 139º, ponto 3 ).

No entanto a grande alteração prevista neste documento legislativo deu-se de acordo com o ponto 4 do mesmo artigo que define que “*Na elaboração do modelo de avaliação das propostas não podem ser utilizados quaisquer dados que dependam, direta ou indiretamente, dos atributos da propostas a apresentar, com exceção dos da proposta a avaliar*”. Nesse sentido, muitos dos métodos de avaliação de propostas deixam de ser permitidos em concursos públicos, todavia poderão ainda ser utilizados em concursos privados sendo que estes não têm qualquer limitação imposta pela legislação.

## 2.3 DIRETIVAS EUROPEIAS

A União Europeia atualizou recentemente as suas normas de adjudicação de contratos de empreitadas de obras públicas, de contratos públicos de fornecimento e de contratos públicos de serviços.

O maior objetivo desta, e de outras, atualizações é a necessidade de caminhar no sentido de simplificar, harmonizar e modernizar todo o processo de adjudicação.

Atualmente, em relação a este tema, encontram-se em vigor as diretivas

Diretiva 2014/23/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 26 de Fevereiro, relativa à adjudicação de contratos de concessão[2];

Diretiva 2014/24/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 26 de Fevereiro, relativa aos contratos públicos[3];

Diretiva 2014/25/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 26 de Fevereiro, relativa aos contratos públicos celebrados pelas entidades que operam nos sectores da água, da energia, dos transportes e dos serviços postais[4].

### 2.3.1. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

O capítulo que se desenvolve seguidamente irá focar-se principalmente na diretiva 2014/24/UE - contratação pública. Esta diretiva estabelece regras aplicáveis aos procedimentos de contratação adotados por autoridades adjudicantes relativamente a contratos públicos e a concursos de conceção cujo valor estimado não seja inferior aos limiares que seguidamente se apresentam:[3]

- a) 5 186 000 EUR para os contratos de empreitada de obras públicas;
- b) 134 000 EUR para os contratos públicos de fornecimento e de serviços adjudicados por autoridades governamentais centrais e concursos para trabalhos de conceção organizados por essas autoridades; quando os contratos públicos de fornecimento forem adjudicados por autoridades adjudicantes que operem no domínio da defesa, este limiar só se aplica aos contratos relativos a produtos mencionados no Anexo III;
- c) 207 000 EUR para os contratos públicos de fornecimento e de serviços adjudicados por autoridades adjudicantes subcentrais e concursos para trabalhos de conceção organizados por essas autoridades; quando os contratos públicos de fornecimento forem adjudicados por autoridades adjudicantes que operem no domínio da defesa, esse limiar só se aplica aos contratos relativos a produtos mencionados no Anexo III;
- d) 750 000 EUR para os contratos públicos de serviços relativos a serviços sociais e outros serviços específicos.

Estão excluídos do âmbito de aplicação desta diretiva os contratos públicos celebrados pelas entidades que operam nos setores da água, da energia, dos transportes e dos serviços postais. Estes são regidos pela Diretiva 2014/25/U. No entanto, é importante referir que os contratos celebrados pelas autoridades adjudicantes no âmbito de atividades de exploração de serviços de transportes marítimos, costeiros ou fluviais enquadram-se no âmbito de aplicação da diretiva 2014/24/U. [9]

### 2.3.2. REFORMA DA CONTRATAÇÃO PÚBLICA

A atualização das Diretivas Europeias trouxe algumas novidades à contratação pública a nível europeu, e alguns objetivos muito específicos, entre eles[10, 11]:

- i. Simplificar e flexibilizar os procedimentos de contratação;

O processo de contratação pública, por ser um processo complexo, pode tornar-se moroso, por isso as Diretivas Europeias reformuladas regulamentam prazos de apresentação de propostas e candidaturas mais curtos e estabelecem uma simplificação nos procedimentos de diálogo concorrencial e sistemas de aquisição dinâmicos. É valorizada e promovida a utilização do procedimento de negociação e do diálogo concorrencial.

Cria-se a opção de excluir concorrentes que apresentem défices significativos e constantes na execução de contratos públicos anteriores.

Porém, a medida mais clara da simplificação que esta diretiva pretende atingir é talvez a criação do Documento Europeu Único de Contratação Pública, que substitui a apresentação de documentos probatórios.

ii. Uso obrigatório da contratação eletrônica;

A contratação eletrônica abrange a realização dos procedimentos de formação de contratos públicos recorrendo à utilização de meios eletrônicos. Seja a publicação de anúncios (e-notice), a disponibilização de documentos do procedimento (e-access), a submissão de propostas (e-submission). Na presente era de desmaterialização e digitalização, só faz sentido que o processo de contratação público caminhe nesse sentido. Prevê-se que a partir de setembro de 2018, a submissão eletrônica de propostas se torne obrigatória para todas as entidades adjudicantes. Este processo irá simplificar a forma como este procedimento se desenvolve, reduzindo desperdícios e tempos de espera, o que desde logo permitirá obter melhores resultados. As entidades públicas adquirentes que já fizeram a transição para a contratação eletrônica reportam, normalmente, poupanças entre 5% e 20%. Portugal tem contratação eletrônica obrigatória desde 1 de novembro de 2009.

iii. Facilitar a participação das PME em contratos públicos

Procura-se uma facilitação do acesso das PME à contratação pública, através da redução dos encargos administrativos. Enquanto na versão anterior, qualquer concorrente teria que apresentar todas as provas documentais exigidas no procedimento; atualmente esta exigência é estabelecida apenas para a proposta vencedora. Esta medida reduz os encargos dos concorrentes não vencedores que, na fase de concurso, terão que apresentar apenas o Documento Europeu Único de Contratação Pública (formulário-tipo).

Outra das medidas inovadoras nesta Diretiva é a limitação para o volume de negócios exigido, que não pode ser superior ao dobro do valor estimado do contrato. No passado, as entidades adjudicantes poderiam exigir volumes de negócios anuais demasiado elevados mesmo em contratos públicos de baixo valor, o que automaticamente funcionava como critério de exclusão das PME.

Nestas diretivas, em contratos públicos de grandes dimensões, é incentivada a divisão do contrato em lotes, garantindo assim que pequenas médias empresas possam apresentar as suas propostas. Caso a entidade adjudicante não pretenda optar pela divisão dos contratos terá que apresentar justificação para essa opção.

iv. Utilizar estrategicamente a contratação pública para atingir objetivos sociais e ambientais;

A nova diretiva apresenta uma preocupação com a inclusão de fatores de melhoria ambiental nos procedimentos de contratação pública. Esta preocupação traduz-se na fixação de requisitos ambientais, disposições sobre o uso de rótulos ecológicos e a possibilidade de considerar fatores ambientais no processo de produção de bens, de prestação de serviços e de execução de obras, bem como uma abordagem do custo do ciclo de vida. Estabelece-se ainda que as empresas que não respeitem as obrigações de natureza ambiental aplicáveis constantes na legislação nacional, europeia e internacional serão excluídas dos procedimentos de contratação pública. Prevê-se também uma penalização às propostas que apresentem valores reduzidos por comprometerem estes fatores de proteção ambiental.

A integração social é incentivada através da disposição legal que concede aos Estados membros o direito de reservar contratos a empresas cujo objetivo principal seja a integração social e profissional de pessoas com deficiência ou desfavorecidos, desde que estas últimas representem pelo menos 30% da força de trabalho da organização.

v. Incentivar a inovação associada aos contratos públicos;

As entidades adquirentes devem permitir e exigir inovação nas propostas de contratação pública. No sentido de incentivar essa inovação, as diretivas preveem um procedimento chamado “parceria para a inovação”. Este procedimento irá permitir às entidades públicas adjudicantes selecionar parceiros que estejam dispostos a desenvolver soluções inovadoras à medida que as necessidades surjam e o processo se desenvolva. De acordo com as novas diretivas, as autoridades adjudicantes são encorajadas a valorizar o fator de inovação nos critérios de avaliação de propostas.

vi. Aumentar a transparência e combater a corrupção e os conflitos de interesses;

Atualmente, estima-se que a corrupção em contratos públicos custe cerca de 2 mil milhões de euros à sociedade Europeia. Os conflitos de interesses e o não cumprimento das regras de transparência e ética ameaçam a igualdade de acesso aos concursos públicos. Por isso, a clareza em todo o processo de contratação é um ponto que deverá sempre ser trabalhado e melhorado, e em que as instâncias legislativas europeias centram a sua atenção.

Neste enquadramento, as diretivas preveem várias medidas nesse sentido; sendo a primeira desde logo a definição clara de conflitos de interesse e a forma de os evitar, identificar e corrigir.

As consultas preparatórias, prática comum e informal através da qual as empresas adquirentes podem consultar previamente o mercado, poderão criar desigualdades na competição. Por forma a evitar que certas empresas sejam favorecidas, estas consultas são mais bem reguladas, estabelecendo-se ainda que todas as informações cedidas à empresa consultada devem ser disponibilizadas igualmente a todas as outras que participem no procedimento de seleção.

vii. Melhorar o acompanhamento e monitorização no desenvolvimento do processo de concurso público;

É da responsabilidade dos estados membros garantir o acesso gratuito a informações e orientações sobre a aplicação das diretivas e dos procedimentos de contratos públicos, e assegurar que as regras de contratação pública são cumpridas, devendo ser comunicados às autoridades competentes qualquer violação ou desvio a essas regras.

### 2.3.3 Critérios de adjudicação

O primeiro ponto definido sobre os critérios de adjudicação nas Diretivas Europeias é que estes e a sua respetiva ponderação deverão manter-se estáveis durante todo o procedimento, não devendo ser objeto de negociação, com o intuito de garantir a igualdade de tratamento de todos os operadores económicos. Deverão ser divulgados com antecedência, enumerando os respetivos fatores por ordem decrescente de importância. Isto permite aos concorrentes preparar convenientemente as suas

propostas e evita que as entidades adjudicantes adaptem os critérios e seus diferentes pesos como lhes convém.

No entanto, estas diretivas são muito flexíveis e abrangentes, sendo que os estados membros permanecem livres de restringir a utilização exclusiva do preço ou do custo para avaliar a "proposta economicamente mais vantajosa", quando o considerarem necessário. Os EM são também livres de decidir quais os critérios a usar e quais os pesos de cada critério na decisão final. No entanto, deverão estar previstos critérios que favoreçam propostas que mostrem preocupações ambientais e sociais e/ou propostas inovadoras, conforme já referido anteriormente.

Os critérios de adjudicação de uma empreitada devem assegurar a igualdade de tratamento de todos os participantes, não discriminando ou favorecendo qualquer empresa concorrente.





# 3

## MÉTODOS MULTICRITÉRIO – CONCEITOS GERAIS

### 3.1 TOMADA DE DECISÃO

Toda a gente é diariamente confrontada com várias situações que requerem deliberação de opções e uma decisão final. Algumas destas decisões são bastante simples e por isso o processo de deliberação é intuitivo e simples, quase automático. Outras são um pouco mais complexas, por isso requerem um processo de avaliação mais estruturado e ponderado.

O processo de avaliação e decisão na escolha de propostas de empreitadas é um exemplo de uma decisão muito complexa. Isto porque cada projeto tem características muito específicas e as propostas em concurso são, normalmente, muito variadas. A decisão a ser tomada não é simples, uma vez que cada DO tem uma visão muito própria de como quer que a sua empreitada evolua, e prioriza diferentes critérios. Procura-se então tomar uma decisão que melhor responda à necessidade da entidade adjudicante, a qual deverá ser uma escolha o mais acertada e o mais coerente possível. Assim sendo, é importante que existam ferramentas de avaliação de propostas que apoiem essas decisões.

As comissões selecionadas para avaliação de propostas têm o direito de livremente avaliar as várias propostas em concurso. No entanto, esta avaliação não pode ser arbitrária ou aleatória, tem de ser uma decisão bem fundamentada, apoiada em dados concretos. As comissões devem estar prontas a justificar a sua decisão e as entidades adjudicantes devem garantir que todos os concorrentes são tratados com igualdade.

Nos concursos públicos, uma vez que estão em causa empreitadas que irão utilizar bens do estado, o ato da tomada de decisão implica uma responsabilidade acrescida. Por outro lado, como já se deixou referido, o método de avaliação de propostas terá que vir explícito no programa de concurso e não pode ser alterado, independentemente das propostas em concurso. Logo, o método de avaliação de

propostas a utilizar deverá ser muito bem ponderado e responder às necessidades do DO, sem haver o risco de ocorrerem surpresas desagradáveis em que o método de avaliação aponte para uma proposta fraca. É importante ressaltar que nos concursos privados, ainda que não haja a obrigatoriedade de manter o método de avaliação – como há nos concursos públicos –, por uma questão de ética há que garantir que há transparência e retidão no processo de decisão.

As metodologias de avaliação caminham no sentido de incorporar vários critérios não só quantitativos, mas qualitativos, tornando –se um pouco mais subjetivas. No passado, poderia cair-se no erro de dar valor apenas ao critério de preço ou prazo; hoje, as técnicas de análise multicritério que têm sido desenvolvidas permitem decisões baseadas em custos, prazos, benefícios, qualidade e riscos de opções alternativas, devendo ficar clara a contribuição individual de cada opção para diferentes critérios avaliados.

O processo de avaliação e decisão poderá ser um processo intuitivo, em que o conhecimento e experiência permitem olhar para as propostas e reconhecer os pontos fortes e fracos de cada uma, levando a uma escolha final acertada. Este processo só será eficaz se o projeto for de pequenas dimensões e as propostas forem bastante claras, no entanto é um processo que está sujeito a várias inconsistências, desde a experiência pessoal e profissional da entidade que está a avaliar as propostas até à própria escolha de palavras nas propostas. É um processo muito subjetivo e poderá ser alvo de críticas à sua validade e transparência. O processo analítico com base em métodos quantitativos e matemáticos, embora permita decisões estruturadas e ponderadas, pode não se ajustar às características do problema em avaliação. A matemática subjacente a todo o método pode ocultar ou subvalorizar as reais necessidades do DO apontando para uma proposta que de acordo com os métodos analíticos é a melhor, mas que não se ajusta às necessidades reais.

Porém, embora caminhemos no sentido de melhorar os processos que levam a uma tomada de decisão com a compreensão de todo problema, a noção de todos os critérios e de como o método de avaliação afeta esses critérios, ainda existem muitos obstáculos a ultrapassar nestas abordagens e muitas fontes de inconsistência num processo. [13] Neste capítulo iremos abordar de forma sintética alguns dos métodos de avaliação de propostas mais utilizados – dando ênfase aos seus métodos e às suas vantagens e desvantagens.

### 3.2 MÉTODOS MULTICRITÉRIO

São várias as metodologias multicritério de análise de decisão existentes. Assim sendo, o DO pode escolher uma metodologia que se ajuste ao contexto das suas diferentes necessidades e exigências. Neste subcapítulo procura-se enumerar algumas das metodologias mais utilizadas no setor da construção bem como os estudos que recorreram a estas metodologias:

- MACBETH - Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique [14, 15];
- ER approach - Evidential Reasoning Approach [16];
- Cluster Analysis [17];
- DEA - Data Envelopment Analysis [18];
- PERT - Program Evaluation and Review Technique[19];
- MUT - Multicriteria Utility Theory[20];
- ELECTRE - Elimination and Choice Translating [21, 22];

■ Fuzzy Set Theory[23, 24];

■ Keisin [25] .

As metodologias apresentadas detalhadamente nesta dissertação são o método AHP e o método Macbeth, pois são das metodologias mais utilizadas no setor da construção, para avaliações de propostas, seleções de empreiteiros e tomadas de decisão.

### **3.3 MACBETH**

#### **3.2.1 APLICAÇÃO DO MÉTODO MACBEHT**

O Software MACBETH (Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique), desenvolvido por Bana e Costa, é uma metodologia multicritério que ajuda a avaliar opções através da sua comparação qualitativa em termos das suas diferenças de atratividade em diversos critérios. Usando um simples software de protocolo “pergunta-resposta” o objetivo do MacBeth é ajudar, estruturar e simplificar a tarefa de tomar uma decisão complexa o melhor possível. É solicitada ao utilizador do software a comparação de opções dando uma avaliação qualitativa e quantitativa aos vários critérios das diferentes propostas.[15, 26]

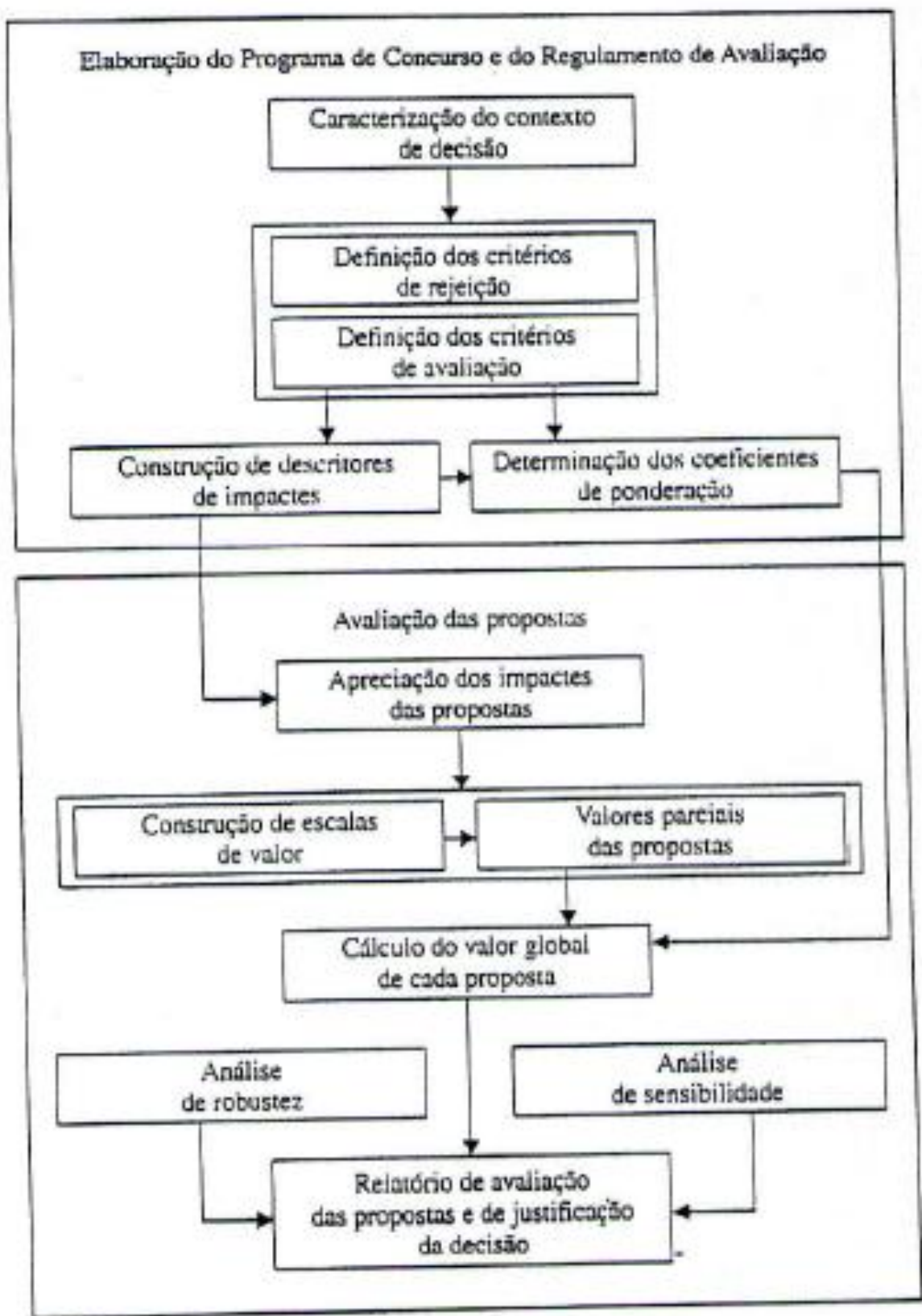


Figura 2 - Esquema metodológico Método MacBeth[15]

### 3.3.2. Elaboração do Programa de Concurso e do regulamento de decisão

#### i. Fase 1 - Análise de contexto de decisão

Esta fase inicial é essencial para entender a dimensão da decisão a tomar, mas também todas os seus condicionantes e entidades envolvida na mesma.

#### ii. Fase 2 - Definição dos critérios de avaliação e de rejeição

Toda a avaliação de propostas a partir deste momento depende destes critérios escolhidos, e, como já foi referido, após serem selecionados, estes não deverão ser alterados, sendo que no caso dos contratos públicos é inclusive proibido alterá-los. Para identificar os diferentes critérios de avaliação, a entidade adjudicante deverá explicitar quais os critérios que valoriza e necessita para a realização da sua obra. Os critérios de rejeição são definidos de maneira a fazer cumprir imposições do projeto, por exemplo, se a empresa que se candidata tem experiência em certa área específica, se tem habilitação financeira e recursos suficientes. *Os critérios de avaliação servem para avaliar e comparar as propostas que cumpriram os limiares de admissibilidade impostos pelos critérios de rejeição.* [27]

### 3.3.3. AVALIAÇÃO DAS PROPOSTAS

#### i. Fase 1 - Estruturação dos elementos de avaliação

Pretende-se dar “pesos” a todos os critérios para ajudar o decisor a quantificar a atratividade de cada proposta. O MACBETH permite a determinação dos coeficientes de ponderação através de um processo de deliberação em que se pergunta ao decisor se a proposta fica mais ou menos atrativa ao melhorar nela um critério de avaliação. Por exemplo “Considere que uma proposta tem uma «avaliação neutra» em todos os critérios, se se pudesse alterar apenas um critério de «avaliação neutra» para «avaliação boa» qual seria?” A resposta a esta pergunta indica o fator de maior peso. Depois deverá repetir-se a mesma pergunta excluindo o critério selecionado primeiro, sendo a resposta o segundo fator de maior peso.

#### ii. Fase 2- Avaliação Parcial da Proposta

Segue-se então para a avaliação das propostas comparando-as qualitativamente em termos das suas diferenças de atratividade em cada critério singular, o que permitirá obter uma escala numérica, possibilitando que o comitê de avaliação tenha uma leitura clara da decisão a tomar sem ter que formular juízos quantitativos. As propostas são assim classificadas em matrizes de julgamentos MACBETH, sendo as mesmas preenchidas mediante as sete categorias de atratividade que o MACBETH utiliza:

Tabela 1 - Matriz de atratividade MACBETH

Classificação	Significado
C0:	Nula (indiferença)
C1	Muito fraca
C2	Fraca
C3	Moderada

C4	Forte
C5	Muito forte
C6:	Extrema

### iii. Fase 3 - Avaliação global das propostas

Segue-se então para o cálculo dos valores globais das propostas, de acordo com um modelo aditivo em que o valor da proposta é obtido pelo somatório do produto da avaliação parcial de  $n$  critérios pelo peso dos mesmos, permitindo ordená-las por ordem de atratividade global.

$$V_{(a)} = \sum_{i=1}^n k_j \cdot v_j(a) \quad (1)$$

$V(a)$  - Avaliação global da proposta  $a$

$V_j(a)$  - Avaliação Parcial da proposta  $a$  no critério  $J$

$K_j$  - Peso relativo do critério  $J$ .

Em que,  $\sum_{i=1}^n k_j = 1$  e  $k_j > 0$  ( $j = 1, \dots, n$ )

$$\left\{ \begin{array}{l} V_j(\text{bom } j) = 100 \\ V_j(\text{neutro } j) = 0 \end{array} \right.$$

### iv. Fase 4 - Análise de sensibilidade e robustez e relatório de avaliação das propostas e da decisão

A análise de sensibilidade no peso de um critério permite analisar em que medida as recomendações do modelo se alteram ao variar o peso de um critério (mantendo as relações de proporcionalidade entre os restantes pesos. Deve ser realizada para garantir que os resultados parciais e a variação dos pesos dos critérios são estudados de maneira a entender as suas implicações nos resultados globais.

## 3.4 ANALYTIC HIERARCHY PROCCESS

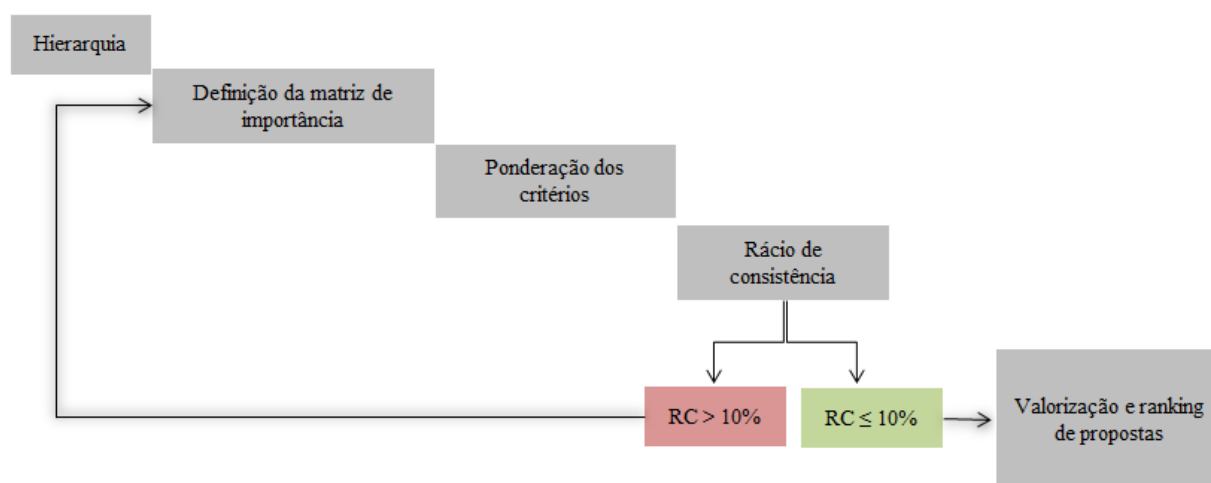
### 3.4.1. APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP

AHP é um método de avaliação multicritério desenvolvido na década de 70 por Thomas L. Saatty. Este método é muito utilizado por ser simples e estruturado, baseando-se na experiência e subjetividade do avaliador. Este método permite, através do recurso a matrizes e bases matemáticas, avaliar a informação quantitativa e qualitativa inserida pelo avaliador, de modo a converter todos os critérios numa ponderação acertada.

O AHP (em português, Processo Analítico Hierárquico) tem esta designação porque consiste num método de processamento de dados e sua deliberação para chegar a um resultado final, utilizando métodos analíticos. [28]

Para as decisões serem tomadas de maneira organizada, por forma a definir prioridades de seleção, a decisão deve ser decomposta nos seguintes passos: [28, 29]

1. Definir o problema e determinar que tipo e conhecimento existe sobre o mesmo;
2. Estruturar a decisão hierarquicamente de modo a que o objetivo principal seja a decisão acertada. Só depois se consideram os objetivos de perspectiva mais alargada, até aos menos importantes ou alternativos.
3. Construir matrizes de comparação, em que cada elemento num nível superior é usado para ser comparado com os elementos do nível abaixo.
4. Usar as prioridades obtidas a partir das comparações para pesar as prioridades no nível imediatamente abaixo, comparação que é realizada para todos os elementos. Seguidamente, a todos os critérios será adicionado o peso que lhes foi atribuído de maneira a obter o seu valor global.



### 3.4.2. HIERARQUIA

O primeiro passo é a definição do objetivo principal, seguidamente faz-se a decomposição do problema em conjuntos de critérios com um ou mais níveis de preferência, mas devendo ser comparáveis nos seus respetivos níveis hierárquicos.

### 3.4.3. DEFINIÇÃO DA MATRIZ DE IMPORTÂNCIA

#### 1ª fase - Escala Fundamental de Avaliação (de SAATY)

Para serem feitas as comparações é importante que exista uma escala de números objetiva, no AHP, esta escala indica quantas vezes um critério é mais importante ou prioritário que o outro. A seguinte tabela mostra essa escala.

Figura 3 - Esquema metodológico AHP [29]

Tabela 2 - Matriz de comparação de critérios do método AHP

Avaliação Numérica	Importância respectiva dos critérios	Explicação
1	Igual importância; Igualmente preferido	Os dois critérios contribuem igualmente para o objetivo; têm a mesma ponderação
2	Importância pequena de um sobre outro.	A experiência e o julgamento favorecem levemente um em relação a outro.
3	Importância moderada de um sobre o outro	
4	Importância grande	A experiência e o julgamento favorecem fortemente um em relação a outro.
5	Importância muito grande	
7	Importância essencial ou demonstrada	Um critério é fortemente favorecido em relação a outro;
8		
9	Importância absoluta	A evidência maximiza o favorecimento de um critério em relação a outro com o mais alto grau de certeza.

### 2ª fase - Matriz de comparação de critérios

Esta escala será aplicada aos vários critérios através de uma avaliação par-a-par, com o intuito de avaliar se um elemento é preferível ao outro e quantificar essa preferência de maneira a obtermos a matriz de comparação de critérios.

Tabela 3 - Matriz de comparação de critérios

Matriz de comparação de critérios	Critério 1	Critério 2	Critério n
Critério 1	1	$\Omega$	$\Phi$
Critério 2	$1/\Omega$	1	$\delta$
Critério n	$1/\Phi$	$1/\delta$	1
$\Sigma$	$\Sigma c1$	$\Sigma c2$	$\Sigma cn$

$\Omega$ ;  $\Phi$ ;  $\delta$  – valores correspondentes de avaliação da escala da tabela 2

Lê-se: 1 é “ $\Omega$ ” vezes mais dominante do que 2 e  $\Phi$  vezes mais dominante do que n.

### 3ª fase - Comparação de Propostas e critérios

O conjunto de propostas deverá ser comparado ao conjunto de critérios. Sejam A,B e C diferentes propostas com uma pontuação de  $\Psi$  na avaliação de cada critério.

Esta avaliação analisa o valor de cada proposta em cada um dos critérios definidos e atribui-lhes uma pontuação, com métodos bem definidos por um júri nomeado pela entidade adjudicante



Tabela 4 - Matriz de comparação de propostas

Matriz de Comparação de propostas	Critério 1	Critério 2	Critério n
Proposta A	$\Psi A$	$\Psi A$	$\Psi A$
Proposta B	$\Psi B$	$\Psi B$	$\Psi B$
Proposta C	$\Psi C$	$\Psi C$	$\Psi C$
Proposta n	$\Psi n$	$\Psi n$	$\Psi n$

#### 3.4.4. PONDERAÇÃO E NORMALIZAÇÃO DOS CRITÉRIOS

Os dados atrás mencionados precisam de ser normalizados por forma a garantir que os valores da matriz de comparação de propostas e os valores da matriz de comparação de critérios sejam consistentes e possam ser comparados entre eles. Assim sendo, procede-se à sua normalização dividindo cada elemento pelo somatório da coluna onde esse elemento se encontra.

Seguidamente, procede-se à ponderação de cada critério, calculando a média de cada linha.

Matriz de comparação de critérios	Critério 1	Critério 2	Critério n	Ponderação dos critérios(w)
Critério 1	$1/\sum c1$	$\Omega/\sum c2$	$\Phi/\sum cn$	Média 1ª linha
Critério 2	$(1/\Omega)/\sum c1$	$1/\sum c2$	$\delta/\sum cn$	Média 2ª linha
Critério n	$(1/\Phi)/\sum c1$	$(1/\delta)/\sum c2$	$1/\sum cn$	Média 3ª linha

#### 3.4.5. ÍNDICE E RÁCIO DE CONSISTÊNCIA

O autovetor dá a ordem de prioridade e o autovalor é a medida de consistência do julgamento. O método da análise hierárquica busca o autovalor máximo,  $\lambda_{max}$ . Para verificar a consistência da matriz de ponderação dos critérios normalizada deverá proceder-se à multiplicação da matriz de comparação de critérios (matriz A) pelas médias ponderadas (w) obtidas no ponto anterior, obtendo uma nova matriz (Aw).

Procede-se então ao somatório de todas as linhas dessa nova matriz, seguido da sua divisão pelo valor de ponderação de critério respetivo. O somatório desses valores a dividir pelo tamanho da matriz de comparação de critérios dá o valor procurado  $\lambda_{max}$ .

Assim, o índice de consistência – IC de uma matriz de comparações, onde  $n$  representa o tamanho da matriz, é dada por:

$$I.C. = \text{Índice de Consistência} = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (2)$$

O rácio de consistência é obtido pela comparação do IC com um Índice de consistência aleatória – IA, definido pelo tamanho da matriz. Saaty (1991) propõe uma tabela com o IA de matrizes de ordem 1 a 15 calculados em laboratório, conforme exibido na tabela 5.

Tabela 5 - Matriz de Saaty - Índice de consistência aleatória[30]

$\eta$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
IA	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

Assim sendo, o rácio de consistência é calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$RC = \text{Rácio de Consistência} = \frac{I.C.}{I.A} \quad (3)$$

O nível de referência ao qual deve ser comparado o RC é de 10%, sendo 10% o valor máximo. Tolerase 10% pelo facto de que a própria inconsistência é necessária para que novos julgamentos que mudam a ordem de preferência possam ser admitidos. Assim, ao desenvolver uma tabela de índices de consistência, depende de admitir alguma inconsistência. No entanto, se essa inconsistência for superior a 10% deve voltar-se a estudar o problema e rever os julgamentos. Assim, quanto mais perto  $\lambda$  for de  $\eta$ , mais consistentes são os julgamentos.

#### 3.4.6. VALORIZAÇÃO E RANKING DAS PROPOSTAS

Por fim, através de uma média ponderada, irão ser aplicadas as ponderações encontradas referentes a cada critério às propostas existentes e obter uma classificação de propostas, encontrando assim a proposta mais vantajosa.

#### 3.4.7. EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Apresenta-se um exemplo simples que permite um entendimento mais claro da metodologia AHP.

Imagine-se uma situação de escolha de emprego, em que se os critérios a avaliar são o salário, a localização, as oportunidades de crescimento, flexibilidade de horários- sendo o critério de decisão mais preponderante o do salário.

O trabalhador elaborou então um quadro comparativo entre os vários critérios que definiu como determinantes para a escolha do seu novo emprego. Recorrendo a escala de Saaty definiu-se a matriz de comparação de critérios que se segue.

Tabela 6 - Matriz de comparação de critérios - Exemplo de aplicação

Crítérios	Salário	Localização	Oportunidade de crescimento	Flexibilidade de horários
Salário	1,00	2,00	5,00	6,00
Localização	0,50	1,00	4,00	6,00

Oportunidade de crescimento	0,20	0,25	1,00	2,00
Flexibilidade de horários	0,17	0,17	0,50	1,00
Somatório	1,87	3,42	10,50	15,00

Analisando as propostas que o trabalhador tinha disponíveis, verificaram-se que três destas apresentavam os requisitos mínimos. Apresenta-se seguidamente a matriz de avaliação destas três propostas, numa pontuação de 0-5, nos quatro critérios previamente definidos

Tabela 7 - Matriz de comparação de Propostas - Exemplo de aplicação

Matriz de comparação de propostas	Salário	Localização	Oportunidade de crescimento	Flexibilidade de horários
Proposta A	4	3	4	5
Proposta B	3	3	2	4
Proposta C	5	5	4	5

Procede-se à normalização das matrizes anteriores e ao cálculo da ponderação de cada critério como se pode ver na tabela seguinte.

Tabela 8 - Matriz de comparação de critérios e ponderação

Matriz de comparação de critérios	Salário	Localização	Oportunidade de crescimento	Flexibilidade de horários	Média
Salário	0,53	0,58	0,48	0,40	49,9%
Localização	0,27	0,29	0,38	0,40	33,5%
Oportunidade de crescimento	0,11	0,07	0,10	0,13	10,2%
Flexibilidade de horários	0,09	0,05	0,05	0,07	6,4%

Para os julgamentos e as comparações efetuados serem válidos terá que verificar-se se o rácio de consistência cumpre o valor de referência de 10% ou menos. Assim sendo temos que:

Tabela 9 - Verificação AHP – Exemplo de Aplicação

$\lambda_{\max}$	4,08
IC	0,026
IA	0,03
RC	0,9

Pode verificar-se que a consistência dos julgamentos é válida e as preferências do trabalhador correspondem às ponderações encontradas, dando grande preferência ao salário.

*Tabela 10 - Ponderações finais dos critérios*

<b>Crítérios</b>	<b>Ponderações</b>
Salário	49,9%
Localização	33,5%
Oportunidade de crescimento	10,2%
Flexibilidade de horários	6,4%

Por fim, através da multiplicação matricial das avaliações dos empregos e das ponderações dos critérios, uma hierarquização dos diversos empregos em função da pontuação obtida, como se pode ver na tabela 11.

*Tabela 11 - Pontuações finais - exemplo de aplicação*

<b>Pontuações</b>	
Proposta A	6,232
Proposta B	4,964
Proposta C	7,902

A Proposta vencedora neste simples exemplo de aplicação é a Proposta C.

### 3.5. NOTAS FINAIS

Como se verificou nos pontos anteriores, a utilização de Métodos Multicritério como, por exemplo, o MacBeth, leva a uma análise muito completa das diversas propostas requerendo um detalhe de informação igualmente muito vasto.

A complexidade matemática destas metodologias, não colocando em causa o seu rigor, pode levar a uma dificuldade na contribuição da experiência dos membros do júri e da contextualização do âmbito do concurso de modo a obter um resultado que, efetivamente, seja o mais adequado para os objetivos do DO e condicionantes com que tem que lidar.

Assim, a utilização destas metodologias deve ser deixada para situações efetivamente mais complexas, em que o DO possa ter o apoio de uma equipa de análise de propostas conhecedora e experiente, além de dados muito completos a submeter em fase de concurso. Obviamente que não se tratam dos casos mais frequentes, pelo que no próximo capítulo serão abordadas outras metodologias, mais simples, mas que estão ao alcance – e são do tipo mais utilizado – de DO correntes, lidando com empreendimentos de dimensão pequena ou média.

# 4

## PROCESSOS DE AVALIAÇÃO

### 4.1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo serão apresentados alguns métodos de avaliação considerados mais adequados à avaliação dos três critérios mais relevantes na avaliação de uma proposta de concurso - critério do preço, critério do prazo e critério da qualidade técnica – no sentido de se tratarem de modelos de complexidade relativamente pequena, isto é, mais adaptados a serem utilizados em situações mais correntes, em que o promotor/Dono-de-Obra não possui assessoria que possibilite a aplicação das metodologias apresentadas no capítulo anterior ou, talvez com maior relevância, a obra em causa não possui nem dificuldades, nem implicações nem estão disponíveis informações suficientemente detalhadas que justifiquem ou possibilitem a utilização desses modelos mais sofisticados.

Assim, os métodos abordados possuem vários graus de complexidade, mas são métodos que, na generalidade dos casos, poderão ser aplicados em empreitadas de média e pequena dimensão. No entanto, embora sejam métodos simples e matematicamente pouco exigentes, será essencial entender as implicações que envolvem. É nesse contexto que este capítulo se desenvolve: apresentando quatro métodos para o critério do prazo e quatro métodos para o critério do preço fazendo uma análise geral e comentário à aplicação de cada um destes. A componente de Avaliação Técnica, pela enorme variabilidade que pode apresentar, será abordada de forma mais geral.

### 4.2 CRITÉRIO PREÇO

A importância do critério preço é indiscutível. Na avaliação de propostas este critério tem um grande peso na decisão final, sendo normalmente o critério mais priorizado.

O critério preço é algo relativamente fácil de classificar, já que se trata de um número objetivo. No entanto, é essencial que haja um estudo aprofundado de como o avaliar, o que nem sempre acontece.

A situação mais corrente no caso da avaliação de propostas, para apreciar este critério utiliza-se um método em que o preço é transformado numa pontuação através de fórmulas específicas. Nos

concursos de empreitadas menos complexas uma das opções mais frequentes corresponde a ordenar as propostas em ordem crescente de preços e pontuá-las, atribuindo a pontuação máxima ao preço mínimo e a pontuação mínima ao preço máximo. No entanto, este método, embora eficaz, poderá não ter robustez suficiente para responder a todas as exigências e expectativas do DO.

Há outros métodos que, embora mais complexos na medida em que envolvem a criação e aplicação de fórmulas estudadas, poderão apontar para uma proposta que satisfaça melhor as necessidades do DO. Estes métodos normalmente dependem de fatores como: PB; preço mínimo, preço máximo, preço médio das propostas concorrentes; preço anormalmente baixo [31]. Uma das desvantagens da aplicação destes métodos traduz-se no facto de muitas vezes serem aplicados sem um prévio estudo aprofundado das consequências destes na avaliação do preço. Se o promotor não entende como esta afetará a avaliação deste critério, o resultado final da fórmula/método que escolheu poderá não ir ao encontro daquilo que o DO inicialmente pretendia e aí o processo de concurso poderá estar numa fase demasiado avançada para se alterar o método de avaliação de propostas.

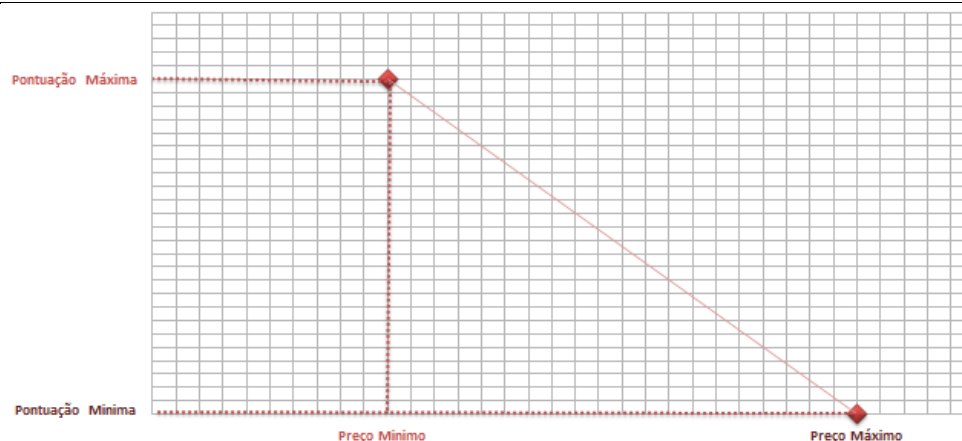
É essencial que o DO tenha a certeza que o PB está bem aferido de maneira a que os métodos de avaliação com base neste não prejudiquem o DO ou o desenvolvimento do projeto.

Seguidamente, irão ser apresentadas quatro opções de métodos de avaliação de propostas para que sejam perceptíveis as dificuldades que o júri nomeado para a avaliação das propostas concorrentes normalmente enfrenta e para que seja perceptível que mesmo os métodos geralmente mais utilizados podem apresentar resultados imprevisíveis e não desejáveis.

## FICHA 4.2.1 - MODELOS DE AVALIAÇÃO DE PROPOSTAS - PREÇO

REF./ÂMBITO	<b>PR.01 / PREÇO</b>		
DESCRIÇÃO	<b>VARIAÇÃO LINEAR ENTRE AS PROPOSTAS COM O PREÇO MÍNIMO E O PREÇO MÁXIMO</b>		
PARÂMETROS A DEFINIR	Preço Mínimo	➡	Pontuação Máxima
	Preço Mínimo	➡	Pontuação Máxima
	Preço-Base	➡	PB (se existir)

## REPRESENTAÇÃO GRÁFICA



Representação Gráfica PR.01

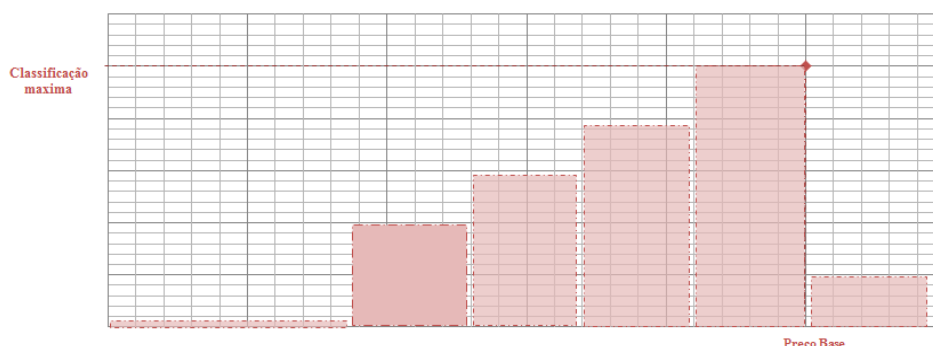
## COMENTÁRIOS

- Neste modelo de avaliação, a pontuação de cada proposta está dependente dos valores máximo e mínimo das propostas apresentadas a concurso.
- É uma metodologia de aplicação bastante simples.
- No caso de Concursos Públicos (CP), o Preço Máximo corresponderá ao valor mais elevado que não exceda o Preço-Base daquele, uma vez que todas as propostas que o excedam serão, obrigatoriamente, excluídas.
- Ainda no caso de CP, caso existam valores de propostas abaixo de 40% ou 50% do Preço-Base, respetivamente para Empreitadas ou Prestação de Serviços, estes serão considerados “Preços Anormalmente Baixos” requerendo justificação dos concorrentes, sendo excluídas se esta não for apresentada ou se o Júri do concurso a considerar insuficiente. Assim, o Preço Mínimo a considerar na aplicação do modelo depende do resultado deste procedimento, se relevante para o caso.
- Como se pode verificar, este modelo pode levar a resultados muito distorcidos em relação à real diferença entre as várias propostas, uma vez que considera a totalidade de gama de pontuações (desde a máxima à mínima) independentemente dos valores das propostas. Como exemplo, num concurso com valor mínimo de € 100.000 e máximo de € 101.000, resultará na variação máxima de pontuações para diferenças de preço de apenas 1%.
- Este modelo traduz uma valorização focada no preço mais baixo, independentemente da sua razoabilidade, logo sobrevalorizando-se o critério preço com a eventual consequência de aumentar o risco de não conclusão do trabalho por falta de meios económicos.
- Assim, a simplicidade da aplicação do modelo deve ser bem ponderada em face das desvantagens referidas.

## FICHA 4.2.2 - MODELOS DE AVALIAÇÃO DE PROPOSTAS - PREÇO

REF./ÂMBITO	PR.02 / PREÇO		
DESCRIÇÃO	PONTUAÇÃO ATRIBUÍDA POR PATAMARES DE GAMAS DE VALORES		
PARÂMETROS A DEFINIR	Preço-Base	➔	PB
	$\text{Preço} > \text{PB} \cdot (100+X) \%$	➔	Pontuação Mínima
	$\text{PB} < \text{Preço} \leq \text{PB} \cdot (100+X) \%$	➔	Pontuação Intermédia Superior
	$\text{PB} \cdot (100-X) \% < \text{Preço} \leq \text{PB}$	➔	Pontuação Máxima
	$\text{PB} \cdot (100-aX) \% < \text{Preço} \leq \text{PB} \cdot (100-bX) \%$	➔	Pontuações Intermédias Inferiores
	$a = 2 \text{ a } n; b = 1 \text{ a } n-1$		
	$\text{Preço} \leq \text{PB} \cdot (100-nX) \%$	➔	Pontuação Mínima

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA



Representação Gráfica PR.02

## COMENTÁRIOS

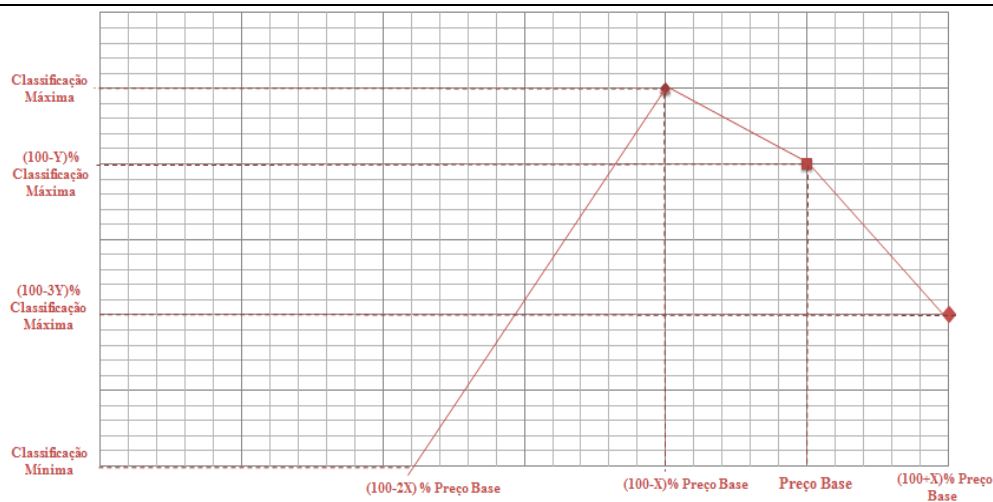
- Neste modelo de avaliação, a pontuação de cada proposta não está dependente dos valores das propostas apresentadas a concurso, mas implica a existência de um Preço-Base de referência.
- A sua aplicação a CP envolve as mesmas situações referidas para o modelo PR.01 para as propostas acima do PB ou com valores Anormalmente Baixos.
- As propostas cujos valores sejam próximos, mas que se encontrem em lados diferentes dos limites dos patamares poderão ter diferenças de pontuação significativas para avaliação final; trata-se de uma situação similar à referida no modelo PR.01 embora com um efeito muito mais mitigado.
- No caso de propostas com valores muito próximos, este modelo pode não as diferenciar de forma significativa.
- Em comparação com o modelo PR.01 este modelo parece mais equilibrado, no sentido em que não valoriza, automaticamente, as propostas com preço mais baixo e, por outro lado, dá um enfoque importante à existência de um Preço-Base fornecido pelo Dono-de-Obra e que traduz a sua estimativa sobre o valor que o trabalho deverá ter e que está disposto a pagar. Neste sentido, ter um PB bem aferido e realista é fundamental.



## FICHA 4.2.3 - MODELOS DE AVALIAÇÃO DE PROPOSTAS - PREÇO

REF./ÂMBITO	PR.03 / PREÇO		
DESCRIÇÃO	AVALIAÇÃO LINEAR ENTRE PERCENTAGENS PONDERADAS PRÉ-DEFINIDAS		
PARÂMETROS A DEFINIR	Preço-Base	➡	PB
	$\text{Preço} = (100-2X) \% \text{PB}$	➡	Pontuação Mínima
	$\text{Preço} = (100-X) \% \text{PB}$	➡	Pontuação Máxima
	$\text{Preço} = \text{PB}$	➡	$(100-Y) \% \text{ Pontuação máxima}$
	$\text{Preço} = (100+X) \% \text{PB}$	➡	$(100-3Y) \% \text{ Pontuação máxima}$

## REPRESENTAÇÃO GRÁFICA



Representação Gráfica PR.03

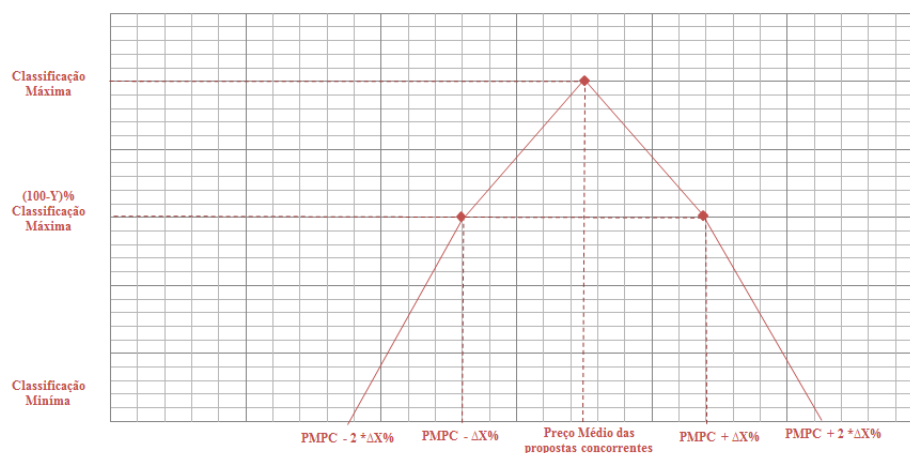
## COMENTÁRIOS

- Neste modelo de avaliação, a pontuação de cada proposta não está dependente dos valores das propostas apresentadas a concurso, mas implica a existência de um Preço-Base de referência.
- A sua aplicação a CP envolve as mesmas situações referidas para o modelo PR.01 para as propostas acima do PB ou com valores Anormalmente Baixos.
- Em comparação com o modelo PR.02 este modelo diferencia a classificação de propostas mesmo que estas apresentem valores muito próximos.
- Em comparação com o modelo PR.01 este modelo parece mais equilibrado, no sentido em que não valoriza, automaticamente, as propostas com preço mais baixo.
- Neste modelo, é valorizada a proposta com um valor abaixo, embora próximo, do PB dando oportunidade ao concorrente de apresentar uma proposta mais competitiva dentro de uma gama de preços que se considerem razoáveis.
- No caso de propostas com um valor mais elevado que o PB estas serão consideradas e pontuadas, no caso da sua aplicação a concursos privados, mas com uma classificação menos positiva.

## FICHA 4.2.4 - MODELOS DE AVALIAÇÃO DE PROPOSTAS - PREÇO

REF./ÂMBITO	PR.04 / PREÇO		
DESCRIÇÃO	AVALIAÇÃO LINEAR DEPENDENTE DO PREÇO MÉDIO DAS PROPOSTAS CONCORRENTES		
PARÂMETROS A DEFINIR	Preço Médio das Propostas Concorrentes	➡	PMPC
	Preço = PMPC	➡	Pontuação Máxima
	Preço = $(100-X) \% * PMPC$	➡	$(100-Y) \% * Pontuação Máxima$
	Preço = $(100+X) \% * PMPC$	➡	$(100-Y) \% * Pontuação máxima$
	Preço = $(100-2X) \% * PMPC$	➡	Classificação Mínima
	Preço = $(100+2X) \% * PMPC$	➡	Classificação Mínima

## REPRESENTAÇÃO GRÁFICA



Representação Gráfica PR.04

## COMENTÁRIOS

- Neste modelo de avaliação, a pontuação de cada proposta está dependente dos valores das propostas apresentadas a concurso. Ao contrário do método PR.03 e PR.02, este método não exige a apresentação do PB.
- No entanto, a sua aplicação a CP implica que seja apresentado um PB. O preço máximo admissível corresponderá então, ao valor mais elevado que não exceda o Preço-Base. O preço mínimo será de 40% ou 50% do Preço-Base, respetivamente para Empreitadas ou Prestação de Serviços. As propostas que apresentarem valores mais baixos que o referido anteriormente serão consideradas propostas com “Preços Anormalmente Baixos” não são imediatamente excluídas, mas requerem justificação dos concorrentes.
- Neste método de avaliação o promotor está a entregar a responsabilidade de orçamentação às empresas concorrentes, confiando que os valores apresentados serão razoáveis.
- O promotor, ao não apresentar um PB, dá liberdade às empresas concorrentes de apresentar orçamentos independentemente da sua razoabilidade, desviando assim a média das propostas para valores inverosímeis.
- O promotor, de maneira a salvaguardar-se do ponto anterior, poderá prever no programa de concurso que as propostas cujo preço se desvie muito do preço médio das propostas serão excluídas para o cálculo dessa média - embora sejam posteriormente avaliadas.

### **4.3 CRITÉRIO PRAZO**

O prazo, tal como o preço, é algo que é muito importante estudar profundamente. O DO deve ter definido, à partida, o tempo que a empreitada irá demorar até ser concluída. Este prazo é a previsão do desenvolvimento futuro de um empreendimento, devidamente quantificado no tempo, no espaço e nos respetivos custos de execução de uma obra. A definição deste prazo deverá ter em conta a rentabilidade de recursos e deve ser o suficiente para garantir a qualidade final da empreitada em desenvolvimento.

Sendo esse o prazo ideal, aquele que o DO define, todos os prazos propostos pelas empresas em concurso deverão ser avaliados em função desse valor.

Assim sendo, é importante que o prazo proposto não se desvie significativamente desse valor. Aumentar esse prazo raras vezes é útil ou proficiente, na medida em que normalmente conduz a um maior gasto de recursos e poderá comprometer o processo de utilização previsto. Por outro lado, reduzir o prazo de construção definido pelo DO pode ser vantajoso dentro de certa gama de valores. No entanto, a redução excessiva do prazo pode trazer grandes inconvenientes ao DO.

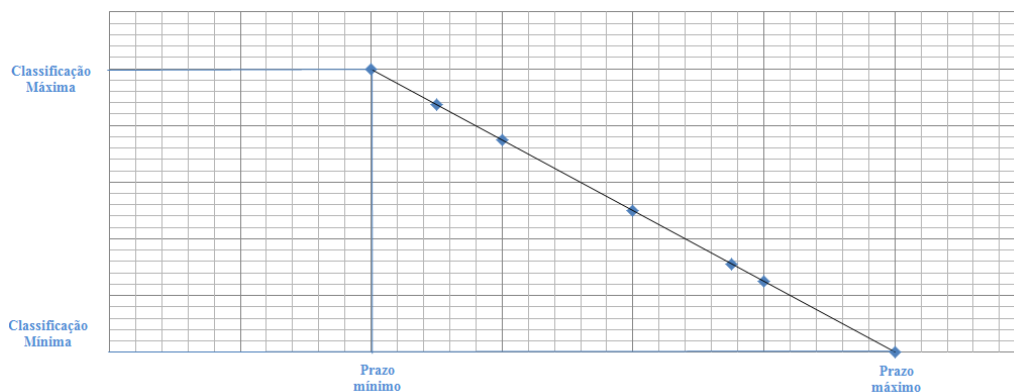
Visto que, primeiramente, poderá, tal como o alargamento do prazo, comprometer o processo de utilização, no sentido em que o edifício a construir tem uma finalidade específica a cumprir, e esta necessidade de ocupação /utilização do edifício está prevista apenas para o fim do prazo de construção. Isto é, ter o edifício completo e inutilizado muito tempo antes da altura em que o DO necessita dele pode não ser vantajoso, na medida em que implica uma necessidade de gastos financeiros com a manutenção e acompanhamento do mesmo. Por exemplo, num concurso de construção de uma escola em que a sua conclusão está prevista para agosto de maneira a que as aulas comecem sem atribuições em setembro, surge uma proposta com um preço razoável e que se compromete a acabar a escola em maio. Será que é vantajoso para o DO ter o edifício ao abandono quatro meses? Os gastos que irá ter com a manutenção, limpeza e a necessidade de garantir que ninguém invade e vandaliza o edifício nesses quatro meses, poderá não compensar a diferença de preço entre essa proposta e outras que apresentem prazos que vão mais de acordo com a necessidade real do DO.

A redução do prazo de conclusão de uma empreitada também pode ser uma desvantagem significativa para o DO na gestão do fluxo financeiro. Se uma entidade está a prever um plano de trabalhos com um dado ritmo de investimentos dentro de certo prazo, havendo uma redução do prazo o dinheiro necessário à conclusão desse projeto terá que ser aplicado significativamente mais cedo. Para o DO isto poderá não ser viável ou pode implicar que o financiamento da obra não esteja garantido.

Seguidamente, irão ser apresentadas quatro opções de métodos de avaliação de propostas para o critério do prazo.

**FICHA 4.3.1 - MODELOS DE AVALIAÇÃO DE PROPOSTAS - PRAZO**

REF./ÂMBITO	<b>PRA.01 / PRAZO</b>		
DESCRIÇÃO	<b>VARIAÇÃO LINEAR ENTRE AS PROPOSTAS COM O PRAZO MÍNIMO E O PRAZO MÁXIMO</b>		
PARÂMETROS A DEFINIR	Prazo Mínimo	➡	Pontuação Máxima
	Prazo Mínimo	➡	Pontuação Máxima
	Prazo Limite	➡	PL

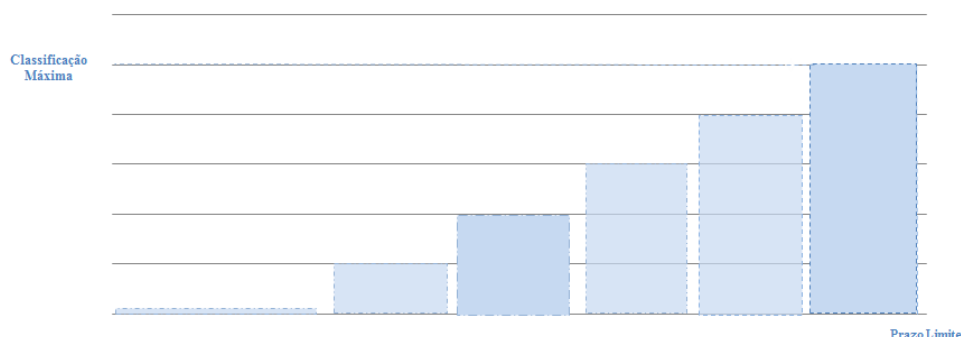
**REPRESENTAÇÃO GRÁFICA***Representação Gráfica PRA.01***COMENTÁRIOS**

- Neste modelo de avaliação, a pontuação de cada proposta está dependente dos valores máximo e mínimo das propostas apresentadas a concurso.
- É uma metodologia de aplicação bastante simples.
- No caso da avaliação de prazos o que acontece é que, regra geral, as diferentes propostas apresentam prazos muito similares, o que torna esta avaliação um pouco limitada. Se a proposta com o prazo máximo e com o prazo mínimo diferirem muito pouco entre elas, as propostas a avaliar que se encontrem nos valores intermédios poderão apresentar diferenças de pontuação significativas para a avaliação final.
- Este modelo traduz uma valorização focada no prazo mais baixo, independentemente da sua razoabilidade, o que desde logo implica uma sobrevalorização do prazo, com a eventual consequência de aumentar o risco de não conclusão do trabalho ou da necessidade de gastar mais recursos financeiros do que o planeado inicialmente.
- Assim, a simplicidade da aplicação do modelo deve ser bem ponderada em face das desvantagens referidas.

## FICHA 4.3.2 - MODELOS DE AVALIAÇÃO DE PROPOSTAS - PRAZO

REF./ÂMBITO	<b>PRA.02 / PRAZO</b>		
DESCRIÇÃO	<b>PONTUAÇÃO ATRIBUÍDA POR PATAMARES DE GAMAS DE VALORES</b>		
PARÂMETROS A DEFINIR	Prazo Limite	➔	PL
	Prazo = PL	➔	Pontuação Máxima
	$PL * (100-X) \% < \text{Prazo} < PL$	➔	Pontuação Máxima
	$PL * (100-aX) \% < \text{Prazo} \leq PL * (100-bX) \%$	➔	Pontuações Intermédias
	$a = 2 \text{ a } n; b = 1 \text{ a } n-1$		
	$\text{Prazo} \leq PL * (100-nX) \%$	➔	Pontuação Mínima

REPRESENTAÇÃO  
O GRÁFICA



Representação Gráfica PRA.02

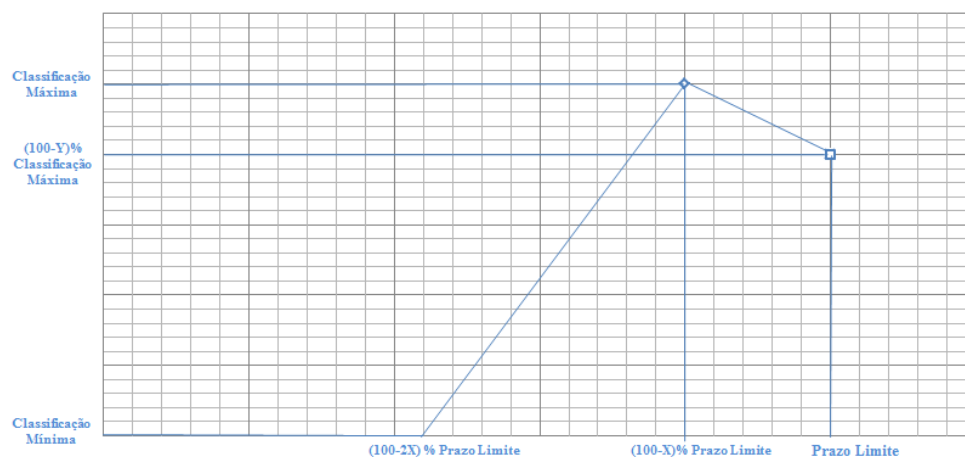
## COMENTÁRIOS

- Neste modelo de avaliação, a pontuação de cada proposta não está dependente dos valores das propostas apresentadas a concurso. Implica, no entanto, a apresentação de um prazo limite no programa de concurso.
- As propostas cujos valores sejam próximos, mas que se encontrem em lados diferentes dos limites dos patamares poderão ter diferenças de pontuação significativas para avaliação final; trata-se de uma situação similar à referida no modelo PRA.01 embora com um efeito muito mais mitigado.
- No caso de propostas com valores muito próximos, este modelo pode não as diferenciar de forma significativa.
- Em comparação com o modelo PRA.01 este modelo parece mais equilibrado, no sentido em que não valoriza, automaticamente, as propostas com prazo mais reduzido e, por outro lado, dá um enfoque importante à existência de um Prazo Limite fornecido pelo Dono-de-Obra e que traduz as suas necessidades de utilização da obra e as suas possibilidades de financiamento.

## FICHA 4.3.3 - MODELOS DE AVALIAÇÃO DE PROPOSTAS - PRAZO

REF./ÂMBITO	<b>PRA.03 / PRAZO</b>		
DESCRIÇÃO	<b>AVALIAÇÃO LINEAR ENTRE PERCENTAGENS PONDERADAS PRÉ-DEFINIDAS</b>		
PARÂMETROS A DEFINIR	Prazo Limite	➔	PL
	$\text{Prazo} = (100 - 2X)\% \cdot \text{PL}$	➔	Pontuação Mínima
	$\text{Prazo} = (100 - X)\% \cdot \text{PL}$	➔	Pontuação Máxima
	$\text{Prazo} = \text{PL}$	➔	$(100-Y)\% \cdot \text{Pontuação máxima}$

## REPRESENTAÇÃO GRÁFICA



Representação Gráfica PRA.03

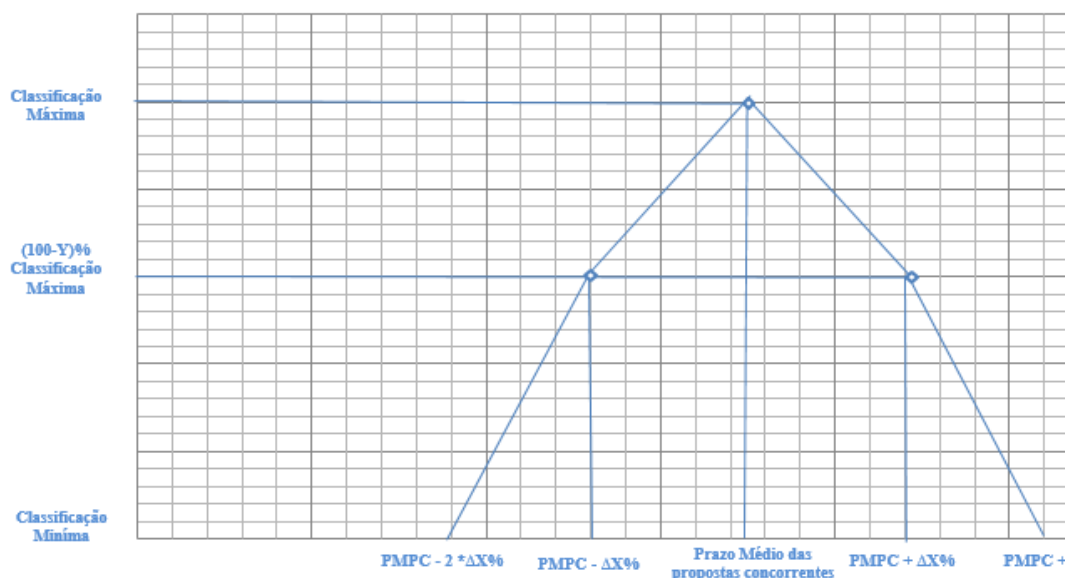
## COMENTÁRIOS

- Neste modelo de avaliação, a pontuação de cada proposta não está dependente dos valores das propostas apresentadas a concurso, mas implica a existência de um Prazo limite de referência.
- Em comparação com o modelo PRA.02 e PRA.01 este modelo diferencia a pontuação de propostas mesmo que estas apresentem valores muito próximos.
- Este modelo não apresenta uma valorização direta do prazo mais baixo, mas uma avaliação mais ponderada, pretendendo assim que na escolha da proposta vencedora exista um menor risco de não conclusão do empreendimento atempadamente.
- Neste modelo, é valorizada a proposta com um valor abaixo, embora próximo, do prazo limite, dando oportunidade ao concorrente de apresentar uma proposta mais competitiva dentro de uma gama de prazos que se considerem razoáveis.

## FICHA 4.3.4 - MODELOS DE AVALIAÇÃO DE PROPOSTAS - PRAZO

REF./ÂMBITO	<b>PRA.04 / PRAZO</b>		
DESCRIÇÃO	<b>AVALIAÇÃO LINEAR DEPENDENTE DO PRAZO MÉDIO DAS PROPOSTAS CONCORRENTES</b>		
PARÂMETROS A DEFINIR	Prazo Médio das Propostas Concorrentes	➡	PMPC
	PMPC = Prazo	➡	Pontuação Máxima
	$\text{Prazo} = (100-X)\% * \text{PMPC}$	➡	$(100-Y)\% * \text{Pontuação Máxima}$
	$\text{Prazo} < (100-2X)\% * \text{PMPC}$	➡	Classificação Mínima

## REPRESENTAÇÃO GRÁFICA



Representação Gráfica PRA.04

## COMENTÁRIOS

- Neste modelo de avaliação, a pontuação de cada proposta está dependente dos valores das propostas apresentadas a concurso. No entanto, o promotor do concurso terá sempre que apresentar um prazo limite para a conclusão do empreendimento
- Embora o DO apresente um prazo limite, neste método de avaliação são as empresas que definem qual a gama de prazos que irão obter as pontuações mais elevadas, confiando que as propostas em concurso irão apresentar valores de prazos razoáveis.
- O promotor do concurso, de forma a salvaguardar-se do referido no ponto anterior, poderá prever no programa de concurso que as propostas cujo prazo se desvie muito do prazo médio das propostas serão excluídas para o cálculo dessa média - embora sejam posteriormente avaliadas.
- Este método dá uma liberdade competitiva às empresas na medida em que não valoriza o prazo limite, nem o prazo mais reduzido com a pontuação máxima. As empresas podem analisar o programa de concurso e apresentar uma proposta que responda a todas as exigências do mesmo, contendo o prazo mais competitivo que consigam cumprir.

#### **4.4. CRITÉRIO DE QUALIDADE TÉCNICA**

A qualidade técnica de uma proposta é um critério que, por ser tão subjetivo, se torna difícil de avaliar numericamente como foi feito com o critério preço e com o critério de prazo. Entenda-se como critério de qualidade técnica as exigências que o DO apresenta às empresas que irão submeter propostas a concurso.

É muitas vezes o critério que apresenta nas ponderações do programa de concurso que o peso inferior, invariavelmente condicionado pelas questões de custo com que o DO se depara. No entanto, em algumas ocasiões é um critério que deverá tomar um peso decisivo na decisão final. Em empreitadas em que a realização da obra exige alguma sensibilidade, tato e em que a qualidade final apresentada seja indiscutível. Por exemplo, ao reabilitar um edifício de um centro histórico é imprescindível que o resultado final apresente uma qualidade de destaque. Isto porque, no geral estes edifícios reabilitados apresentam algumas limitações que nos edifícios recentes não existem. No geral estes edifícios apresentam áreas mais reduzidas e não apresentam a distribuição de espaços mais ergonómica e é também usual que os preços de compra/aluguer poderão ser um pouco mais elevados. Assim sendo, há que atrair os possíveis compradores com a garantia que a reabilitação foi executada com a qualidade máxima em qualquer elemento naquele edifício.

Num programa de concurso, o promotor pode definir vários fatores que irão ser contemplados na avaliação da qualidade técnica. Esses fatores serão avaliados e ponderados de maneira a que o critério da qualidade técnica da proposta tenha uma pontuação final, por forma a que possa ser avaliada em simultâneo com o critério do preço e do prazo.

Na ficha seguinte apresenta-se, apenas como ilustração, uma hipótese de itens e modo como poderão ser graduados. Conforme se referiu acima, esta listagem deverá ajustar-se às condições da obra e, aspeto relevante, procurar salientar as questões nas quais, efetivamente, poderá haver diferenças apreciáveis entre as propostas. Não fará sentido incluir itens cuja resposta, por parte dos potenciais concorrentes, seja sempre satisfatória, uma vez que irão diluir as pontuações dos itens em que surjam diferenças importantes e que mereçam, essas sim, ser avaliadas de forma a distingui-las.



**FICHA 4.4.1. - MODELOS DE AVALIAÇÃO DE PROPOSTAS – QUALIDADE TÉCNICA**

REF./ÂMBITO QT.01 / QUALIDADE TÉCNICA

DESCRIÇÃO **MÉDIA PONDERADA DAS PONTUAÇÕES ATRIBUÍDAS AOS VÁRIOS ELEMENTOS DO PROGRAMA DE CONCURSO****ELEMENTOS A AVALIAR**

Precisão e justificação da lista dos preços unitários
Detalhe e coerência da memória descritiva e justificativa
Constituição prevista para as equipas assignadas a cada tipo de tarefa
Descrição do plano de pagamentos
Pormenor e detalhe da lista de equipamentos
Medidas previstas para minimização dos impactos da obra no ambiente
Avaliação da programação proposta pelo concorrente

**SÃO TAMBÉM EXIGIDOS ÀS EMPRESAS OS SEGUINTE ELEMENTOS:**

Declaração do concorrente de aceitação do conteúdo do caderno de encargos

Documentos justificativos da apresentação de um preço anormalmente baixo

Proposta de preço com a formatação semelhante à do modelo em anexo

Os elementos previamente referidos são exigidos às empresas concorrentes e a cada um desses será atribuída uma classificação qualitativa em escalões com a seguinte correspondência numérica

Muito incompleto – 1,

Incompleto – 3,

Aceitável – 5,

Bom – 7,

Muito Bom – 9,

Excelente – 10.

A pontuação global deste critério será calculada, para cada uma das propostas, a partir da soma algébrica simples das pontuações ponderadas aos respetivos coeficientes de ponderação atribuídas a cada elemento requerido.



# 5

## ANÁLISES DE SENSIBILIDADE

### 5.1. INTRODUÇÃO

A análise de sensibilidade é um tipo de análise efetuada com o objetivo de medir a sensibilidade dos indicadores de viabilidade a determinadas variáveis fundamentais da análise e assim medir o próprio grau de incerteza e de risco das conclusões obtidas. De facto, como já foi referido, qualquer decisão inclui sempre algum grau de incerteza o qual, apesar de poder ser reduzido através de métodos de avaliação devidamente estudados, nunca deixa de existir. Para ultrapassar esta situação, e por forma a que a decisão final apresente uma maior margem de segurança, é habitual estabelecer mais do que um cenário.

De modo geral, a análise de sensibilidade é utilizada para:

- Tomar melhores decisões;
- Decidir que dados estimados devem ser refinados antes de tomar uma decisão;
- Concentrar-se nos elementos críticos durante a implementação.

A análise de sensibilidade elaborada neste trabalho passa pela construção de modelos teóricos e reais de avaliação de propostas em que se simula, com as relações entre os parâmetros e as variáveis, provocar alteração nos resultados do sistema [27].

### 5.2 CRITÉRIO PREÇO

Por forma a caracterizar os vários métodos de avaliação do preço apresentados no capítulo anterior serão efetuadas uma série de análises aplicadas a várias propostas fictícias em diferentes cenários.

São apresentadas seguidamente as fichas com os valores de teste e as fichas 5.2.1; 5.2.2.; 5.2.3. e 5.2.4. com os modelos de avaliação 1, 2,3 e 4, respetivamente.

**MODELOS DE AVALIAÇÃO DE PROPOSTAS - ANÁLISE DE SENSIBILIDADE****1. MODELOS DE AVALIAÇÃO DO PREÇO****VALORES DE TESTE****A. Valores-base gerais: a utilizar no processo inicial**

	<i>Designação</i>	<i>Valor</i>	<i>Obs.</i>
<b>Preço-Base</b>	PB	1 000 000,00 €	-
<b>Limiar A. Baixo</b>	PAB	600 000,00 €	Caso de empreitadas (60% PB)

	<i>Designação</i>	<i>Valor</i>	<i>Obs.</i>
<b>Propostas-base</b>	PROP_A	1 000 000,00 €	Valor coincidente com PB
	PROP_B	600 000,00 €	Valor coincidente com limiar do PAB
	PROP_C	950 000,00 €	-
	PROP_D	800 000,00 €	-
	PROP_E	700 000,00 €	-
	PROP_F	1 200 000,00 €	Valor acima do PB
	PROP_G	400 000,00 €	Valor abaixo do limiar do PAB

**B. Valores-extremos a introduzir conforme o impacto que possa ter no processo de avaliação utilizado:**

	<i>Designação</i>	<i>Valor</i>	<i>Obs.</i>
<b>Propostas extremas</b>	PROP_Fx	1 500 000,00 €	Valores muito acima do valor máximo expectável para a empreitada
	PROP_Fy	1 450 000,00 €	
	PROP_Fz	1 400 000,00 €	
	PROP_Gx	350 000,00 €	Valores muito abaixo do valor mínimo expectável para a empreitada
	PROP_Gy	300 000,00 €	
	PROP_Gz	250 000,00 €	

**C. Gammas de pontuações**

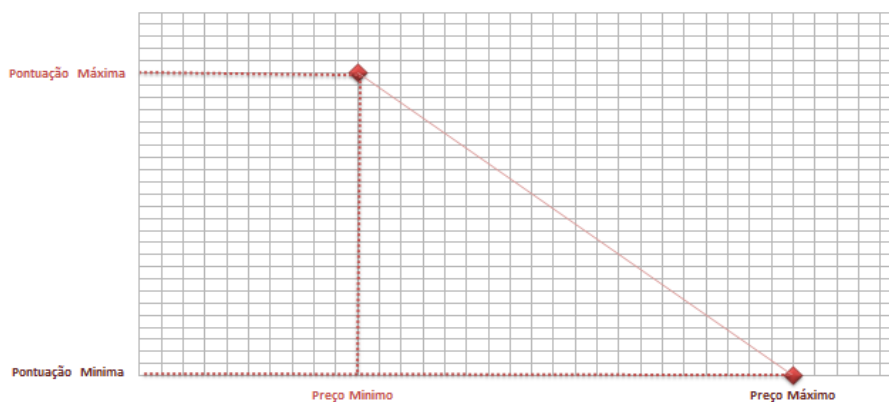
	<i>Limite</i>	<i>PT.1</i>	<i>PT.2</i>	<i>PT.3</i>
<b>Pontuações</b>	Mínimo	0	0	0
	Máximo	10	5	100

**Nota:** nas simulações será utilizada a pontuação relativa a PT.1. Contudo é de salientar que a utilização de outra escala poderá alterar a perceção da distinção das avaliações das várias propostas. Isto é: se duas propostas quase semelhantes, mas avaliadas em pontuações diferentes, numa escala de 0-5, suponhamos. que uma obteve uma avaliação de 5 pontos e outra de 4 pontos – isto representa uma diferença entre elas de 20%. No entanto, se for utilizada a escala de 0-100, primeiro é muito difícil um júri conceder uma avaliação de 100%- só se a proposta for de facto excelente e sem falhas. Suponhamos então que a melhor proposta, anteriormente avaliada com a classificação máxima, obterá uma classificação de 90% e a outra proposta de 85% - diferenciando-se apenas em 5%.

Posto isto, verifica-se que a escala com que se fará a avaliação poderá alterar a pontuação final, pois se a gama das pontuações for maior o júri terá mais flexibilidade na avaliação das propostas.

## 5.2.1. FICHA DE RESULTADOS PR.01 - VARIAÇÃO LINEAR ENTRE AS PROPOSTAS COM O PREÇO MÍNIMO E O PREÇO MÁXIMO

Esquema:

**Cenário 1 - Concurso Privado sem exclusão de quaisquer propostas**

PROP.MIN	400 000,00 €
PROP.MAX	1 200 000,00 €

Proposta	Valor	Pontuações	
		PT.1	Ordem
PROP_A	1 000 000,00 €	2,50	6
PROP_B	600 000,00 €	7,50	2
PROP_C	950 000,00 €	3,13	5
PROP_D	800 000,00 €	5,00	4
PROP_E	700 000,00 €	6,25	3
PROP_F	1 200 000,00 €	0,00	7
PROP_G	400 000,00 €	10,00	1

**Cenário 2 - Concurso Público com exclusão de propostas acima do PB**

PROP.MIN	400 000,00 €
PROP.MAX	1 000 000,00 €

Proposta	Valor	Pontuações	
		PT.1	Ordem
PROP_A	1 000 000,00 €	0,00	6
PROP_B	600 000,00 €	6,67	2
PROP_C	950 000,00 €	0,83	5
PROP_D	800 000,00 €	3,33	4
PROP_E	700 000,00 €	5,00	3
PROP_F	1 200 000,00 €		
PROP_G	400 000,00 €	10,00	1

**Cenário 3 - Concurso Público com exclusão de propostas acima do PB e abaixo do limiar de PAB**

PROP.MIN	600 000,00 €
PROP.MAX	1 000 000,00 €

Proposta	Valor	Pontuações	
		PT.1	Ordem
PROP_A	1 000 000,00 €	0,00	5
PROP_B	600 000,00 €	10,00	1
PROP_C	950 000,00 €	1,25	4
PROP_D	800 000,00 €	5,00	3
PROP_E	700 000,00 €	7,50	2
PROP_F	1 200 000,00 €		
PROP_G	400 000,00 €		

**Cenário 4 - Inclusão dos valores extremos**

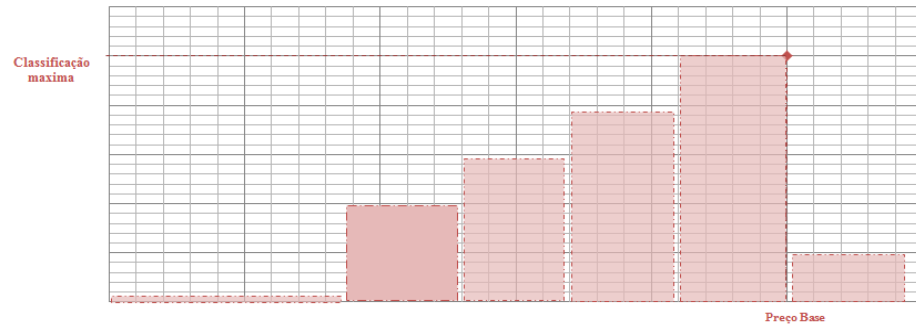
PROP.MIN	250 000,00 €
PROP.MAX	1 500 000,00 €

Proposta	Valor	Pontuações	
		PT.1	Ordem
PROP_A	1 000 000,00 €	4,00	9
PROP_B	600 000,00 €	7,20	5
PROP_C	950 000,00 €	4,40	8
PROP_D	800 000,00 €	5,60	7
PROP_E	700 000,00 €	6,40	6
PROP_F	1 200 000,00 €	2,40	10
PROP_G	400 000,00 €	8,80	4
PROP_Fx	1 500 000,00 €	0,00	13
PROP_Fy	1 450 000,00 €	0,40	12
PROP_Fz	1 400 000,00 €	0,80	11
PROP_Gx	350 000,00 €	9,20	3
PROP_Gy	300 000,00 €	9,60	2
PROP_Gz	250 000,00 €	10,00	1

**Comentário:** Esta metodologia é de aplicação muito simples. Trata-se de um método que, nos casos onde não se excluem quaisquer propostas, mesmo que com preços extremamente elevados ou extremamente reduzidos, o DO não se consegue proteger do risco de adjudicar a empreitada a uma proposta não viável. Isso pode verificar-se no cenário 4 em que a proposta vencedora é a Proposta Gz, o que significa que uma obra estimada em cerca de um milhão de euros poderá ser adjudicada a uma proposta de 250.000,00 €. Outro aspeto a salientar neste método é o facto de, com a alteração dos preços extremos, os outros preços entram em zona de maior tolerância ou menor tolerância classificativa e obtêm classificações mais próximas ou mais distantes entre si.

## 5.2.2. FICHA DE RESULTADOS PR.02 - PONTUAÇÃO ATRIBUÍDA POR PATAMARES DE GAMAS DE VALORES

Esquema:



Parâmetros:

	hip.1	hip.2
Propostas <= PB		
Varição percentual dos patamares	10%	5%
Número de patamares	5	9
Varição de pontuação por patamar (<PB)	25% PT. max.	12,5% PT. max.
Propostas >PB		
Varição percentual dos patamares	50%	25%
Número de patamares	2	4
Varição de pontuação por patamar (>PB)	50% PT. max.	25% PT. max.

hip.1		hip.2	
Patamares	Pontos	Patamares	Pontos
100%	10,00	100%	10,00
90%	7,50	95%	8,75
80%	5,00	90%	7,50
70%	2,50	85%	6,25
60%	0,00	80%	5,00
150%	5,00	75%	3,75
> 150%	0,00	70%	2,50
		65%	1,25
		60%	0,00
		125%	7,50
		150%	5,00
		175,0%	2,50
		>175%	0,00

PROP.MIN	400 000,00 €
PROP.MAX	1 200 000,00 €
PB	1 000 000,00 €

## Cenário 1 - Concurso Privado sem exclusão de quaisquer propostas

Proposta	Valor	Pontuações			
		hip.1	Ordem	hip.2	Ordem
PROP_A	1 000 000,00 €	10,00	1	10,00	1
PROP_B	600 000,00 €	0,00	6	0,00	6
PROP_C	950 000,00 €	10,00	1	8,75	2
PROP_D	800 000,00 €	5,00	3	5,00	4
PROP_E	700 000,00 €	2,50	5	2,50	5
PROP_F	1 200 000,00 €	5,00	3	7,50	3
PROP_G	400 000,00 €	0,00	6	0,00	6

**Cenário 2 - Concurso Público com exclusão de propostas acima do PB**

Proposta	Valor	Pontuações			
		hip.1	Ordem	hip.2	Ordem
PROP_A	1 000 000,00 €	10,00	1	10,00	1
PROP_B	600 000,00 €	0,00	5	0,00	5
PROP_C	950 000,00 €	10,00	1	8,75	2
PROP_D	800 000,00 €	5,00	3	5,00	3
PROP_E	700 000,00 €	2,50	4	2,50	4
PROP_F	1 200 000,00 €				
PROP_G	400 000,00 €	0,00	5	0	5

**Cenário 3 - Concurso Público com exclusão de propostas acima do PB e abaixo do limiar de PAB**

Proposta	Valor	Pontuações			
		hip.1	Ordem	hip.2	Ordem
PROP_A	1 000 000,00 €	10,00	1	10,00	1
PROP_B	600 000,00 €	0,00	5	0,00	5
PROP_C	950 000,00 €	10,00	1	8,75	2
PROP_D	800 000,00 €	5,00	3	5,00	3
PROP_E	700 000,00 €	2,50	4	2,50	4
PROP_F	1 200 000,00 €				
PROP_G	400 000,00 €				

**Cenário 4 - Inclusão dos valores extremos**

Proposta	Valor	Pontuações			
		hip.1	Ordem	hip.2	Ordem
PROP_A	1 000 000,00 €	10,00	1	10,00	1
PROP_B	600 000,00 €	0,00	9	0,00	6
PROP_C	950 000,00 €	10,00	1	8,75	2
PROP_D	800 000,00 €	5,00	3	5,00	4
PROP_E	700 000,00 €	2,50	8	2,50	5
PROP_F	1 200 000,00 €	5,00	3	7,50	3
PROP_G	400 000,00 €	0,00	9	0,00	6
PROP_Fx	1 500 000,00 €	5,00	3	5,00	4
PROP_Fy	1 450 000,00 €	5,00	3	5,00	4
PROP_Fz	1 400 000,00 €	5,00	3	5,00	4
PROP_Gx	350 000,00 €	0,00	9	0,00	6
PROP_Gy	300 000,00 €	0,00	9	0,00	6
PROP_Gz	250 000,00 €	0,00	9	0,00	6

**Comentário:** Esta metodologia é uma metodologia um pouco mais complexa.

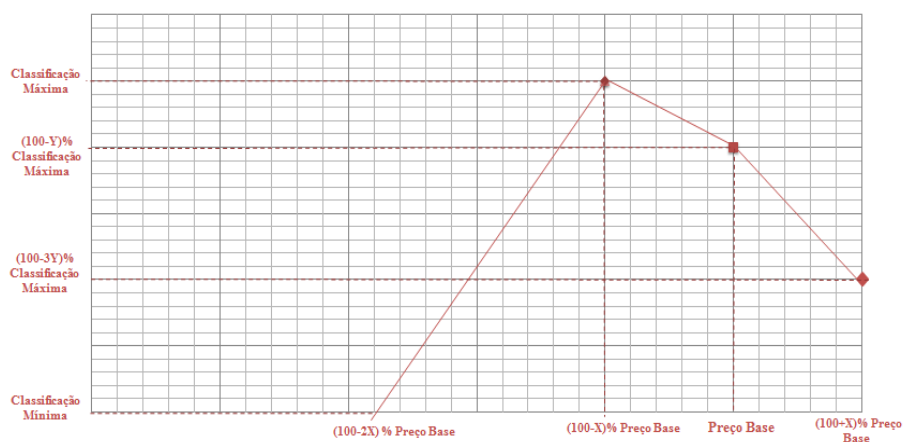
Trata-se de um método que não valoriza automaticamente o preço mais reduzido o que protege o DO de propostas com valores extremamente reduzidos e por isso, não viáveis. A proposta G e a proposta B, por apresentarem valores tão reduzidos, obtiveram classificações mínimas. No caso de concursos privados em que preços acima dos preços base são considerados, como acontece no cenário 1, a proposta F obtém uma classificação média, podendo depois vir a destacar-se positivamente noutros critérios, o que significa que a empreitada poderá ser adjudicada a esta proposta, ainda que fique ligeiramente acima do orçamento.

Verificam-se algumas diferenças significativas de pontuação entre valores relativamente próximos. Por exemplo, na hipótese 1 a diferença entre a Proposta D e a Proposta C é de 150.000,00€, no entanto a proposta D está pontuada com a pontuação máxima e a Proposta a D está pontuada com uma pontuação no limiar do positivo. E embora a segunda hipótese seja mais precisa no sentido em que tem mais intervalos que incluem uma menor gama de valores, ainda se verifica essa distorção numa menor escala.



## 5.2.3. FICHA DE RESULTADOS PR.03 - VARIAÇÃO LINEAR ENTRE PERCENTAGENS PONDERADAS PRÉ-DEFINIDAS

Esquema:



Parâmetros:

	hip.1	hip.2
Valor percentual de X	20%	25%
Valor percentual de Y	20%	15%

**Cenário 1 - Concurso Privado sem exclusão de quaisquer propostas**

Proposta	Valor	Pontuações			
		Hipótese 1	Ordem	Hipótese 2	Ordem
PROP_A	1 000 000,00 €	8,00	3	8,50	3
PROP_B	600 000,00 €	0,00	6	4,00	6
PROP_C	950 000,00 €	8,50	2	8,80	2
PROP_D	800 000,00 €	10,00	1	9,70	1
PROP_E	700 000,00 €	5,00	4	8,00	4
PROP_F	1 200 000,00 €	4,00	5	6,10	5
PROP_G	400 000,00 €	0,00	6	0,00	7

**Cenário 2 - Concurso Público com exclusão de propostas acima do PB**

Proposta	Valor	Pontuações			
		Hipótese 1	Ordem	Hipótese 2	Ordem
PROP_A	1 000 000,00 €	8,00	3	8,50	3
PROP_B	600 000,00 €	0,00	5	4,00	5
PROP_C	950 000,00 €	8,50	2	8,80	2
PROP_D	800 000,00 €	10,00	1	9,70	1
PROP_E	700 000,00 €	5,00	4	8,00	4
PROP_F	1 200 000,00 €				
PROP_G	400 000,00 €	0,00	5	0,00	6

**Cenário 3 - Concurso Público com exclusão de propostas acima do PB e abaixo do limiar de PAB**

Proposta	Valor	Pontuações			
		Hipótese 1	Ordem	Hipótese 2	Ordem
PROP_A	1 000 000,00 €	8,00	3	8,50	3
PROP_B	600 000,00 €	0,00	5	4,00	5
PROP_C	950 000,00 €	8,50	2	8,80	2
PROP_D	800 000,00 €	10,00	1	9,70	1
PROP_E	700 000,00 €	5,00	4	8,00	4
PROP_F	1 200 000,00 €				
PROP_G	400 000,00 €				

**Cenário 4 - Inclusão dos valores extremos**

Proposta	Valor	Pontuações		Pontuações	
		Hipótese 1	Ordem	Hipótese 2	Ordem
PROP_A	1 000 000,00 €	8,00	3	8,50	3
PROP_B	600 000,00 €	0,00	6	4,00	6
PROP_C	950 000,00 €	8,50	2	8,80	2
PROP_D	800 000,00 €	10,00	1	9,70	1
PROP_E	700 000,00 €	5,00	4	8,00	4
PROP_F	1 200 000,00 €	4,00	5	6,10	5
PROP_G	400 000,00 €	0,00	6	0,00	7
PROP_Fx	1 500 000,00 €	0,00	6	0,00	7
PROP_Fy	1 450 000,00 €	0,00	6	0,00	7
PROP_Fz	1 400 000,00 €	0,00	6	0,00	7
PROP_Gx	350 000,00 €	0,00	6	0,00	7
PROP_Gy	300 000,00 €	0,00	6	0,00	7
PROP_Gz	250 000,00 €	0,00	6	0,00	7

**Comentário:** Esta metodologia é uma metodologia de aplicação mais complexa, no entanto é bastante utilizada, uma vez que, embora valorize o PB, também cria oportunidade para que haja uma certa competitividade dentro de uma certa gama de preços.

É um método que desvaloriza o preço mais reduzido, o que protege o DO de propostas com valores extremamente reduzidos e por isso, não viáveis. Tal como acontece no método de avaliação anterior, no caso de concursos privados em que preços acima dos preços base são considerados a concurso, como acontece no cenário 1, a proposta F obtém uma classificação média, podendo depois vir a destacar-se positivamente noutros critérios, e a empreitada poderá ser adjudicada a esta proposta ainda que fique ligeiramente acima do orçamento.

Outro aspeto a destacar neste método de avaliação é o facto de propostas que se encontrem em certos valores abaixo de 80% do PB ou 75% do PB, ou entre esse valor e o PB, poderão ter a mesma pontuação neste critério.

Por exemplo, a Proposta E é uma proposta com um preço cerca de 30% abaixo do PB e seria mais bem pontuada se apresentasse um preço mais alto, mas igualmente competitivo. A empresa responsável pela Proposta E poderia apresentar uma proposta com um preço de 20% abaixo do PB (classificação máxima), e embora não fosse o que a empresa orçamentou considerava os 10% excedentes uma margem para outros gastos. O que isto revela sobre a empresa, ou o que o promotor poderá entender, é que o programa de concurso e o método de avaliação nele descrito não foi bem

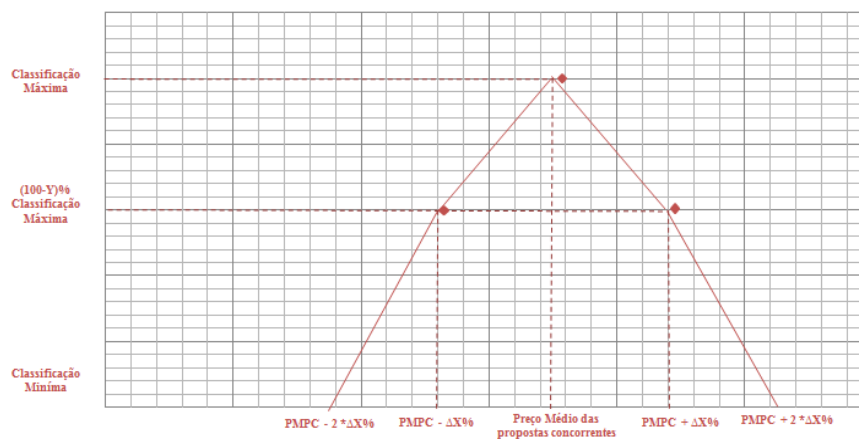
---

estudado e analisado pelo concorrente, levando apenas à apresentação do preço mais baixo que a empresa podia oferecer e não estudando aquilo que era valorizado pelo promotor.

---

## 5.2.4. FICHA DE RESULTADOS PR.04 - AVALIAÇÃO LINEAR DEPENDENTE DO PREÇO MÉDIO DAS PROPOSTAS CONCORRENTES

Esquema:



Parâmetros:

	hip.1
Valor percentual de X	25%
Valor percentual de Y	60%

**Cenário 1 - Concurso Privado sem exclusão de quaisquer propostas**

MÉDIA DAS PROPOSTAS	807 142,86 €
---------------------	--------------

Proposta	Valor	Pontuações	
		Hipótese 1	Ordem
PROP_A	1 000 000,00 €	6,18	4
PROP_B	600 000,00 €	5,84	5
PROP_C	950 000,00 €	7,17	3
PROP_D	800 000,00 €	9,86	1
PROP_E	700 000,00 €	7,88	2
PROP_F	1 200 000,00 €	0,32	6
PROP_G	400 000,00 €	0,00	7

**Cenário 2 - Concurso Público com exclusão de propostas acima do PB**

MÉDIA DAS PROPOSTAS	741 666,67 €
---------------------	--------------

Proposta	Valor	Pontuações	
		Hipótese 1	Ordem
PROP_A	1 000 000,00 €	3,64	5
PROP_B	600 000,00 €	6,94	3
PROP_C	950 000,00 €	5,26	4
PROP_D	800 000,00 €	8,74	2
PROP_E	700 000,00 €	9,10	1
PROP_F	1 200 000,00 €		
PROP_G	400 000,00 €	0,94	6

**Cenário 3 - Concurso Público com exclusão de propostas acima do PB e abaixo do limiar de PAB**

MÉDIA DAS PROPOSTAS	810 000,00 €
---------------------	--------------

Proposta	Valor	Pontuações	
		Hipótese 1	Ordem
PROP_A	1 000 000,00 €	6,25	4
PROP_B	600 000,00 €	5,78	5
PROP_C	950 000,00 €	7,23	3
PROP_D	800 000,00 €	9,80	1
PROP_E	700 000,00 €	7,83	2
PROP_F	1 200 000,00 €		
PROP_G	400 000,00 €		

**Cenário 4 - Inclusão dos valores extremos**

MÉDIA DAS PROPOSTAS	838 461,54 €
---------------------	--------------

Proposta	Valor	Pontuações	
		Hipótese 1	Ordem
PROP_A	1 000 000,00 €	6,92	4
PROP_B	600 000,00 €	5,17	5
PROP_C	950 000,00 €	7,87	2
PROP_D	800 000,00 €	9,27	1
PROP_E	700 000,00 €	7,36	3
PROP_F	1 200 000,00 €	1,65	6
PROP_G	400 000,00 €	0,00	7
PROP_Fx	1 500 000,00 €	0,00	7
PROP_Fy	1 450 000,00 €	0,00	7
PROP_Fz	1 400 000,00 €	0,00	7
PROP_Gx	350 000,00 €	0,00	7
PROP_Gy	300 000,00 €	0,00	7
PROP_Gz	250 000,00 €	0,00	7

MÉDIA DAS PROPOSTAS	1 185 714,29 €
---------------------	----------------

Proposta	Valor	Pontuações	
		Hipótese 2	Ordem
PROP_A	1 000 000,00 €	7,49	2
PROP_C	800 000,00 €	4,19	7
PROP_D	950 000,00 €	6,82	4
PROP_F	1 200 000,00 €	9,81	1
PROP_Fx	1 500 000,00 €	5,64	6
PROP_Fy	1 450 000,00 €	6,43	5
PROP_Fz	1 400 000,00 €	7,11	3

**Comentário:** A grande diferença desta metodologia para as outras duas anteriormente apresentadas é que aqui não é obrigatório apresentar o PB, e a avaliação das propostas em concurso não é feita tendo como referência o PB definido pelo DO – tal como acontece no método PR.01.

Embora possa haver um PB definido (obrigatório para CP) neste método é apenas um mero indicativo, sendo que o gráfico da avaliação depende da média das propostas apresentadas. Isto poderá ser um risco muito grande para o DO pois as empresas poderão formar um conluio e apresentar propostas com valores exageradamente altos desviando a média para valores que o DO

---

não previu. Por exemplo, isso acontece no cenário 4 hipótese 2, no qual só foram consideradas em concurso as propostas com valores relativamente altos, e se verificou que a proposta vencedora seria uma proposta com um preço mais elevado que o PB em 200.000,00 €.

Assim sendo, para se proteger disso, o promotor pode prever uma cláusula no programa de concurso que dite que qualquer proposta que se desvie consideravelmente do PB não será contada para a média, mas irá ser posteriormente pontuada.

Como acontece no método de avaliação PR.01, as pontuações das várias propostas irão alterar de acordo com os valores em concurso, por exemplo, nos cenários 1, 3 e 4 a proposta vencedora é a Proposta D (800.000,00€) no entanto, no cenário 2 ao retirar a Proposta F (1.200.000,00€) a média desce e a proposta vencedora nesse cenário é a Proposta E (700.000,00 €).

---

### **5.3 CRITÉRIO PRAZO**

Por forma a caracterizar os vários métodos de avaliação do prazo, apresentados no capítulo anterior, será efetuada uma série de análises aplicadas a várias propostas fictícias em cenários idênticos aos apresentados para os métodos de avaliação do preço.

Para os métodos de apoio à decisão para avaliação de propostas no critério de prazo será considerado que o prazo limite serão 365 dias.

Irão ser aplicados os vários métodos de avaliação às propostas apresentadas seguidamente na ficha de valores teste. Seguidamente apresentam-se as fichas de análise de sensibilidade dos vários modelos de avaliação previamente apresentados.

**MODELOS DE AVALIAÇÃO DE PROPOSTAS - ANÁLISE DE SENSIBILIDADE****1. MODELOS DE AVALIAÇÃO DO PREÇO****VALORES DE TESTE****A. Valores-base gerais: a utilizar no processo inicial**

	<i>Designação</i>	<i>Valor</i>	<i>Obs.</i>
<b>Prazo- Limite</b>	PL	365 dias	-

	<i>Designação</i>	<i>Valor</i>	<i>Obs.</i>
<b>Propostas-base</b>	PROP_A	300 dias	-
	PROP_B	365 dias	Valor coincidente com PL
	PROP_C	330 dias	-
	PROP_D	300 dias	-
	PROP_E	365 dias	Valor coincidente com PL
	PROP_F	250 dias	-
	PROP_G	250 dias	-

	<i>Designação</i>	<i>Valor</i>
<b>Propostas extremas</b>	PROP_Fx	200 dias
	PROP_Fy	200 dias
	PROP_Fz	300 dias
	PROP_Gx	300 dias
	PROP_Gy	365 dias
	PROP_Gz	365 dias

**C. Gamas de pontuações**

	<i>Limite</i>	<i>PT.1</i>	<i>PT.2</i>	<i>PT.3</i>
<b>Pontuações</b>	Mínimo	0	0	0
	Máximo	10	5	100

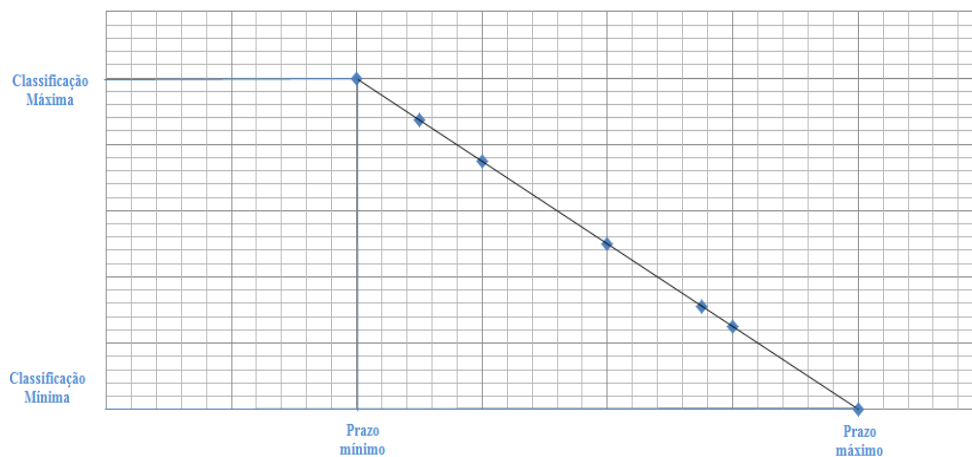
**Nota:** nas simulações será utilizada a pontuação relativa a PT.1. Contudo é de salientar que a utilização de outra escala poderá alterar a perceção da distinção das avaliações das várias propostas. Isto é: se duas propostas quase semelhantes, mas avaliadas em pontuações diferentes, numa escala de 0-5, suponhamos. que uma obteve uma avaliação de 5 pontos e outra de 4 pontos – isto representa uma diferença entre elas de 20%. No entanto, se for utilizada a escala de 0-100, primeiro é muito difícil um júri conceder uma avaliação de 100%- só se a proposta for de facto excelente e sem falhas. Suponhamos então que a melhor proposta, anteriormente avaliada com a classificação máxima, obterá uma classificação de 90% e a outra proposta de 85% - diferenciando-se apenas em 5%.

Posto isto, verifica-se que a escala com que se fará a avaliação poderá alterar a pontuação final, pois se a gama das pontuações for maior o júri terá mais flexibilidade na avaliação das propostas.



### 5.3.1. FICHA DE RESULTADOS PRA.01 - VARIAÇÃO LINEAR ENTRE AS PROPOSTAS COM O PRAZO MÍNIMO E O PRAZO MÁXIMO

Esquema:



#### Cenário 1 - Concurso Privado sem exclusão de quaisquer propostas

PROP.MIN	250
PROP.MAX	365

Proposta	Valor (dias)	Pontuações	
		PT.1	Ordem
PROP_A	300	5,65	3
PROP_B	365	0,00	6
PROP_C	330	3,04	5
PROP_D	300	5,65	3
PROP_E	365	0,00	6
PROP_F	250	10,00	1
PROP_G	250	10,00	1

#### Cenário 2 - Concurso Público com exclusão de propostas acima do PB

PROP.MIN	250
PROP.MAX	365

Proposta	Valor (dias)	Pontuações	
		PT.1	Ordem
PROP_A	300	5,65	2
PROP_B	365	0,00	5
PROP_C	330	3,04	4
PROP_D	300	5,65	2
PROP_E	365	0,00	5
PROP_F	250		
PROP_G	250	10,00	1

**Cenário 3 - Concurso Público com exclusão de propostas acima do PB e abaixo do limiar de PAB**

PROP.MIN	300
PROP.MAX	365

Proposta	Valor (dias)	Pontuações	
		PT.1	Ordem
PROP_A	300	10,00	1
PROP_B	365	0,00	4
PROP_C	330	5,38	3
PROP_D	300	10,00	1
PROP_E	365	0,00	4
PROP_F	250		
PROP_G	250		

**Cenário 4 - Inclusão dos valores extremos**

PROP.MIN	200
PROP.MAX	365

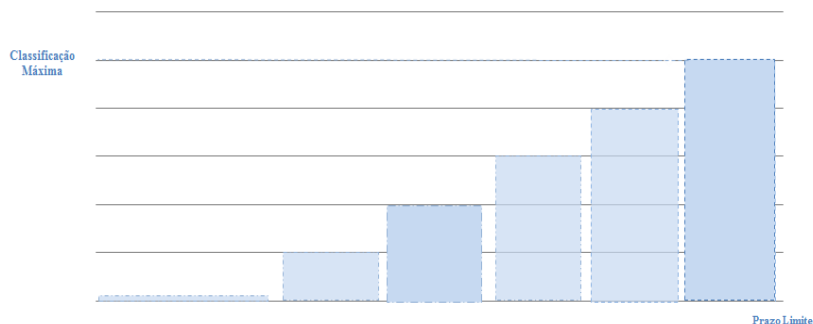
Proposta	Valor (dias)	Pontuações	
		PT.1	Ordem
PROP_A	300	3,94	5
PROP_B	365	0,00	10
PROP_C	330	2,12	9
PROP_D	300	3,94	5
PROP_E	365	0,00	10
PROP_F	250	6,97	3
PROP_G	250	6,97	3
PROP_Fx	200	10,00	1
PROP_Fy	200	10,00	1
PROP_Fz	300	3,94	5
PROP_Gx	300	3,94	5
PROP_Gy	365	0,00	10
PROP_Gz	365	0,00	10

**Comentários:** Este método de aplicação extremamente simples, poderá não ser o mais adequado à avaliação do prazo. Num primeiro ponto, porque as propostas de prazo não diferem tão consideravelmente como nas propostas de preço, logo a tolerância de pontuação entre elas é muito pequena. Isto pode ser verificado, por exemplo, no cenário 3, em que a proposta máxima e mínima difere em 65 dias e uma apresenta a classificação nula e outra apresenta a classificação máxima. Neste caso, a proposta B (365 dias), por exemplo, é muito prejudicada.

Num segundo ponto, tal como no preço, nem sempre o prazo mais reduzido é o mais vantajoso para o DO. No cenário 4, a proposta vencedora será a proposta Fx ou Fy (200 dias) mas poderá não ser vantajoso para o DO ter a empreitada finalizada em menos 5 meses e meio (sensivelmente) que o previsto. O DO terá que avaliar se este é o método que mais lhe convém de acordo com as suas necessidades – se o DO pretender que a empreitada fique concluída o mais depressa possível este é um método que poderá ser indicado para escolher a proposta com essas especificações.

## 5.3.2. FICHA DE RESULTADOS PRA.02 - PONTUAÇÃO ATRIBUÍDA POR PATAMARES DE GAMAS DE VALORES

Esquema:



Parâmetros:

	hip.1	hip.2
Propostas <= PL		
Variação percentual dos patamares	10%	5%
Número de patamares	5	9
Variação de pontuação por patamar (<PB)	25% PT. max.	12,5% PT. max.

PL	365 DIAS
----	----------

hip.1		hip.2	
Patamares	Pontos	Patamares	Pontos
100%	10,00	100%	10,00
90%	7,50	95%	8,75
80%	5,00	90%	7,50
70%	2,50	85%	6,25
60%	0,00	80%	5,00
> 100%	0,00	75%	3,75
		70%	2,50
		65%	1,25
		60%	0,00
		>100%	0,00

**Cenário 1 - Concurso Privado sem exclusão de quaisquer propostas**

		Pontuações			
Proposta	Valor	hip.1	Ordem	hip.2	Ordem
PROP_A	300	7,50	4	6,25	4
PROP_B	365	10,00	1	10,00	1
PROP_C	330	10,00	1	8,75	3
PROP_D	300	7,50	4	6,25	4
PROP_E	365	10,00	1	10,00	1
PROP_F	250	2,50	6	2,50	6
PROP_G	250	2,50	6	2,50	6

**Cenário 2 - Concurso Público com exclusão de propostas acima do PB**

		Pontuações			
Proposta	Valor	hip.1	Ordem	hip.2	Ordem
PROP_A	300	7,50	4	6,25	4
PROP_B	365	10,00	1	10,00	1
PROP_C	330	10,00	1	8,75	3
PROP_D	300	7,50	4	6,25	4
PROP_E	365	10,00	1	10,00	1
PROP_F	250				
PROP_G	250	2,50	6	2,50	6

**Cenário 3 - Concurso Público com exclusão de propostas acima do PB e abaixo do limiar de PAB**

Proposta	Valor	Pontuações			
		hip.1	Ordem	hip.2	Ordem
PROP_A	300	7,50	4	6,25	4
PROP_B	365	10,00	1	10,00	1
PROP_C	330	10,00	1	8,75	3
PROP_D	300	7,50	4	6,25	4
PROP_E	365	10,00	1	10,00	1
PROP_F	250				
PROP_G	250				

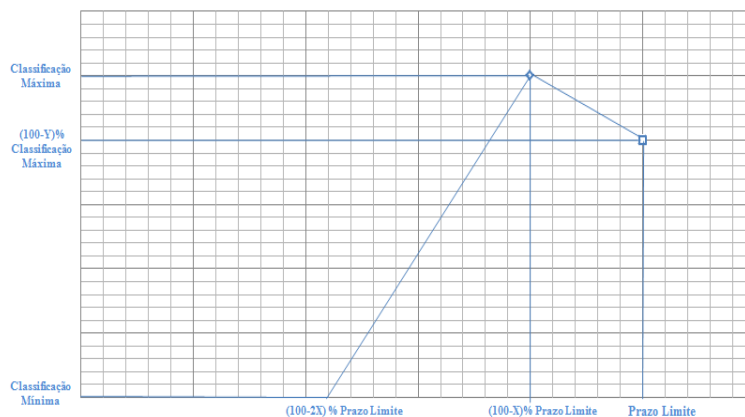
**Cenário 4 - Inclusão dos valores extremos**

Proposta	Valor	Pontuações			
		hip.1	Ordem	hip.2	Ordem
PROP_A	300	7,50	6	6,25	6
PROP_B	365	10,00	1	10,00	1
PROP_C	330	10,00	1	8,75	5
PROP_D	300	7,50	6	6,25	6
PROP_E	365	10,00	1	10,00	1
PROP_F	250	2,50	10	2,50	10
PROP_G	250	2,50	10	2,50	10
PROP_Fx	200	0,00	12	0,00	12
PROP_Fy	200	0,00	12	0,00	12
PROP_Fz	300	7,50	6	6,25	6
PROP_Gx	300	7,50	6	6,25	6
PROP_Gy	365	10,00	1	10,00	1
PROP_Gz	365	10,00	1	10,00	1

**Comentários:** Este método tem uma aplicação um pouco menos simples que o PRA.01 e poderá não ser o mais adequado à avaliação do prazo. Isto porque os valores das propostas no critério prazo, normalmente, não diferem consideravelmente umas das outras, pelo que muitas das propostas estão inseridas no mesmo patamar, não diferenciando as pontuações entre elas. Por exemplo, no cenário 3, na hipótese 1 temos 3 propostas com a pontuação máxima e duas com uma pontuação média. Então se o DO optar por este método aconselha-se que a gama de valores abrangidos em cada patamar seja mais reduzida, como acontece na hipótese 2, para que, embora ainda se verifique uma dificuldade na diferenciação das pontuações, esta seja em menor escala. Mais uma vez, é de referir que este método será mais vantajoso para os DO que pretendam que a empreitada seja realizada no mínimo tempo possível, tal como PRA.01.

### 5.3.3. FICHA DE RESULTADOS PRA.03 - VARIAÇÃO LINEAR ENTRE PERCENTAGENS PONDERADAS PRÉ-DEFINIDAS

Esquema:



Parâmetros:

	hip.1	hip.2
Valor percentual de X	20%	25%
Valor percentual de Y	20%	15%

#### Cenário 1 - Concurso Privado sem exclusão de quaisquer propostas

Proposta	Valor (dias)	Pontuações			
		Hipótese 1	Ordem	Hipótese 2	Ordem
PROP_A	300	9,78	1	9,57	1
PROP_B	365	8,00	4	8,50	4
PROP_C	330	8,96	3	9,08	3
PROP_D	300	9,78	1	9,57	1
PROP_E	365	8,00	4	8,50	4
PROP_F	250	4,25	6	7,40	6
PROP_G	250	4,25	6	7,40	6

#### Cenário 2 - Concurso Público com exclusão de propostas acima do PB

Proposta	Valor (dias)	Pontuações			
		Hipótese 1	Ordem	Hipótese 2	Ordem
PROP_A	300	9,78	1	9,57	1
PROP_B	365	8,00	4	8,50	4
PROP_C	330	8,96	3	9,08	3
PROP_D	300	9,78	1	9,57	1
PROP_E	365	8,00	4	8,50	4
PROP_F	250				
PROP_G	250	4,25	6	7,40	6

**Cenário 3 - Concurso Público com exclusão de propostas acima do PB e abaixo do limiar de PAB**

Proposta	Valor (dias)	Pontuações			
		Hipótese 1	Ordem	Hipótese 2	Ordem
PROP_A	300	9,78	1	9,57	1
PROP_B	365	8,00	4	8,50	4
PROP_C	330	8,96	3	9,08	3
PROP_D	300	9,78	1	9,57	1
PROP_E	365	8,00	4	8,50	4
PROP_F	250				
PROP_G	250				

**Cenário 4 - Inclusão dos valores extremos**

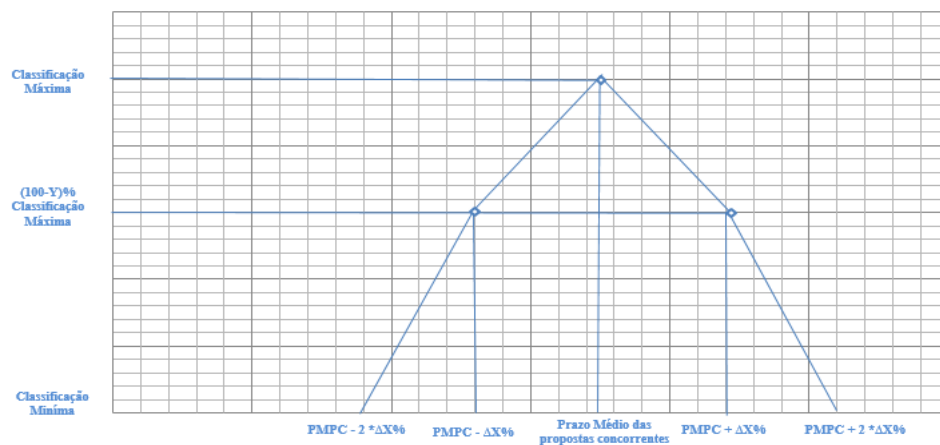
Proposta	Valor (dias)	Pontuações			
		Hipótese 1	Ordem	Hipótese 2	Ordem
PROP_A	300	9,78	1	9,57	1
PROP_B	365	8,00	6	8,50	6
PROP_C	330	8,96	5	9,08	5
PROP_D	300	9,78	1	9,57	1
PROP_E	365	8,00	6	8,50	6
PROP_F	250	4,25	10	7,40	10
PROP_G	250	4,25	10	7,40	10
PROP_Fx	200	0,00	12	1,92	12
PROP_Fy	200	0,00	12	1,92	12
PROP_Fz	300	9,78	1	9,57	1
PROP_Gx	300	9,78	1	9,57	1
PROP_Gy	365	8,00	6	8,50	6
PROP_Gz	365	8,00	6	8,50	6

**Comentários:** Este método tem uma aplicação um pouco mais complexa. É um método que, ao contrário dos outros referidos até agora, não pontua com a classificação máxima o prazo mais reduzido, mas faz uma ponderação das classificações tendo como referência o prazo limite definido pelo DO, dando espaço aos concorrentes para alguma competitividade dentro de uma certa série de dias. Este método diferencia as pontuações das várias propostas de uma maneira mais exata que os dois métodos previamente analisados.

É um método que permite também verificar que atenção foi dado ao programa de concurso. Se há uma empresa que apresente uma proposta de 250 dias é certo que não estudou o programa de concurso, pois se apresentasse uma proposta de 300 dias melhor pontuada, ficando com mais flexibilidade no desenvolvimento da empreitada. Isto reflete um pouco de desleixo pela empresa que apenas se preocupou a apresentar o prazo mais reduzido.

## 5.3.4. FICHA DE RESULTADOS PRA.04 - AVALIAÇÃO LINEAR DEPENDENTE DO PRAZO MÉDIO DAS PROPOSTAS CONCORRENTES

Esquema:



Parâmetros:

	<i>hip.1</i>
Valor percentual de X	25%
Valor percentual de Y	60%

**Cenário 1 - Concurso Privado sem exclusão de quaisquer propostas**

MÉDIA DAS PROPOSTAS	308,57
---------------------	--------

Proposta	Valor (dias)	Pontuações	
		Hipótese 1	Ordem
PROP_A	300	9,56	1
PROP_B	365	7,07	4
PROP_C	330	8,89	3
PROP_D	300	9,56	1
PROP_E	365	7,07	4
PROP_F	250	6,96	6
PROP_G	250	6,96	6

**Cenário 2 - Concurso Público com exclusão de propostas acima do PB**

MÉDIA DAS PROPOSTAS	318,33
---------------------	--------

Proposta	Valor (dias)	Pontuações	
		Hipótese 1	Ordem
PROP_A	300	9,08	2
PROP_B	365	7,65	4
PROP_C	330	9,41	1
PROP_D	300	9,08	2
PROP_E	365	7,65	4
PROP_F	250		
PROP_G	250	6,57	6

**Cenário 3 - Concurso Público com exclusão de propostas acima do PB e abaixo do limiar de PAB**

MÉDIA DAS PROPOSTAS 332,00

Proposta	Valor (dias)	Pontuações	
		Hipótese 1	Ordem
PROP_A	300	8,46	2
PROP_B	365	8,41	4
PROP_C	330	9,90	1
PROP_D	300	8,46	2
PROP_E	365	8,41	4
PROP_F	250		
PROP_G	250		

**Cenário 4 - Inclusão dos valores extremos**

MÉDIA DAS PROPOSTAS 299,23

Proposta	Valor (dias)	Pontuações	
		Hipótese 1	Ordem
PROP_A	300	9,96	1
PROP_B	365	6,48	8
PROP_C	330	8,35	5
PROP_D	300	9,96	1
PROP_E	365	6,48	8
PROP_F	250	7,37	6
PROP_G	250	7,37	6
PROP_Fx	200	4,04	12
PROP_Fy	200	4,04	12
PROP_Fz	300	9,96	1
PROP_Gx	300	9,96	1
PROP_Gy	365	6,48	8
PROP_Gz	365	6,48	8

MÉDIA DAS PROPOSTAS 268,57

Proposta	Valor	Pontuações	
		Hipótese 2	Ordem
PROP_A	300	8,13	2
PROP_C	330	6,34	4
PROP_D	300	8,13	2
PROP_F	250	8,89	1
PROP_Fx	200	5,87	5
PROP_Fy	200	5,87	5
PROP_Fz	300	8,13	2

**Comentários:** Este método, ao contrário do PR.02 e PR.03, não tem como referencial o Prazo Limite apontado pelo DO, mas sim a média dos prazos em concurso.

Ao dar esta liberdade aos concorrentes, poderemos obter propostas com valores extremamente altos ou extremamente baixos, que poderão desviar a média e alterar a pontuação das propostas, o que pode causar que obtenha a melhor pontuação uma proposta que poderá não ser a mais viável.

No entanto, este método é muito vantajoso no sentido em que dá uma percepção ao DO dos prazos médios que as empresas podem garantir para concluir a empreitada em questão, caso o DO não esteja seguro do Prazo Limite a definir.

Outro ponto a referir é que este método não valoriza imediatamente o prazo mais reduzido, o que pode ser o mais indicado para DO que pretendam explorar alguma competitividade no mercado, mas que não pretendem prazos absurdamente mais pequenos do que aquele que inicialmente foi previsto.



#### 5.4 Critério Qualidade técnica

A qualidade técnica é um critério que, ao contrário do critério preço e prazo, não será avaliado com métodos distintos. Assim sendo, a cada proposta foram atribuídas pontuações aos vários indicadores técnicos previamente definidos, e a partir da ponderação e soma dessas pontuações obtêm-se as pontuações globais.

Na tabela seguinte são apresentadas as pontuações globais de cada proposta que foram consideradas para efeito da análise de sensibilidade. De uma forma geral, as maiores pontuações estão associadas aos preços mais próximos do PB, embora surjam alguns casos que se afastam desta lógica, de forma a avaliar o efeito na avaliação global.

<i>Proposta</i>	<i>Preço(Valor)</i>	<i>Prazo(Valor)</i>	<i>Pontuação da qualidade técnica</i>
PROP_A	1 000 000,00 €	300 dias	7
PROP_B	600 000,00 €	365 dias	5
PROP_C	800 000,00 €	300 dias	8
PROP_D	950 000,00 €	330 dias	6
PROP_E	700 000,00 €	365 dias	4
PROP_F	1 200 000,00 €	250 dias	9
PROP_G	400 000,00 €	250 dias	4
PROP_Fx	1 500 000,00 €	200 dias	7
PROP_Fy	1 450 000,00 €	200 dias	8
PROP_Fz	1 400 000,00 €	300 dias	5
PROP_Gx	350 000,00 €	300 dias	3
PROP_Gy	300 000,00 €	365 dias	8
PROP_Gz	250 000,00 €	365 dias	4

*Tabela 12 - Pontuações globais da Qualidade técnica*

## 5.5. ANÁLISE DE SENSIBILIDADE GLOBAL

### 5.5.1. HIPÓTESES DE PONDERAÇÃO

Na tabela 13 são apresentados vários cenários onde aos diferentes critérios são dados diferentes ponderações de maneira a que seja perceptível como a variação das importâncias dos critérios afetará qual a proposta vencedora.

Assim sendo, serão analisadas 5 Hipóteses:

- Hipótese 1 – H.1. – Predominância do Preço
- Hipótese 2 – H.2. – Predominância do Prazo
- Hipótese 3 – H.3. – Predominância da Qualidade Técnica
- Hipótese 4 – H.4. – Relevância de Preço e Prazo, com alguma predominância do primeiro
- Hipótese 5 – H.5. - Todos os critérios com a mesma predominância

Tabela 13 - Hipóteses de ponderações para a Análise de Sensibilidade

Critérios	Hipóteses				
	H.1	H.2	H.3	H.4	H.5
Preço	60%	30%	20%	55%	35%
Prazo	20%	50%	30%	35%	35%
Qualidade técnica	20%	20%	50%	10%	30%
Somatório	100%	100%	100%	100%	100%

Na hipótese 1, é clara a sobrevalorização do preço em relação aos outros dois critérios que têm ponderações iguais entre si. Assim, se o DO definir as ponderações de acordo com este cenário, fará sentido que a proposta vencedora seja aquela com um preço mais reduzido ou o preço que o DO acredite que seja o mais razoável para a empreitada em questão, sendo a qualidade técnica da proposta e o prazo um pouco mais desprezados.

Nesta hipótese, a pontuação final de cada proposta será obtida de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{Pontuação final} = (0,6 * \text{Class.Preço}) + (0,2 * \text{Class.Prazo}) + (0,2 * \text{Class.Q.Técnica}) \quad (4)$$

Na hipótese 2, o critério mais sobrevalorizado é o critério do prazo, representando 50% do peso na decisão final. Esta hipótese pretende demonstrar a preocupação do DO pelo critério do prazo em detrimento dos outros dois critérios.

Para esta hipótese a pontuação final será obtida através da aplicação da seguinte fórmula:

$$\text{Pontuação final} = (0,3 * \text{Class.Preço}) + (0,5 * \text{Class.Prazo}) + (0,2 * \text{Class.Q.Técnica}) \quad (5)$$

Na hipótese 3, o DO demonstra um menor interesse no preço e no prazo, priorizando o critério da qualidade técnica.

Nesta hipótese a fórmula a aplicar é a seguinte:

$$\textbf{Pontuação final} = (0,3 * \textit{Class.Preço}) + (0,2 * \textit{Class.Prazo}) + (0,5 * \textit{Class.Q.Técnica}) \quad (6)$$

No entanto, na hipótese 4, este critério da qualidade técnica é quase desprezado, apresentando apenas uma ponderação de 10%, privilegiando-se o critério do preço seguido do critério de prazo. A pontuação final irá ser calculada a partir da seguinte fórmula:

$$\textbf{Pontuação final} = (0,55 * \textit{Class.Preço}) + (0,35 * \textit{Class.Prazo}) + (0,1 * \textit{Class.Q.Técnica}) \quad (7)$$

Por fim, na hipótese 5 temos uma hipótese em que o preço e o prazo apresentam ponderações idênticas, de 35%, e a qualidade técnica apresenta um peso para a decisão final um pouco menor. É uma hipótese em que as ponderações são mais equilibradas, não subvalorizando nenhum critério. A proposta será pontuada de acordo com a seguinte fórmula:

$$\textbf{Pontuação final} = (0,55 * \textit{Class.Preço}) + (0,35 * \textit{Class.Prazo}) + (0,1 * \textit{Class.Q.Técnica}) \quad (8)$$

#### 5.5.2. Apresentação das fichas com os resultados da análise de sensibilidade global

Após terem sido pontuadas para os vários cenários, recorrendo aos vários métodos de avaliação, as propostas serão agora caracterizadas em relação às várias hipóteses previamente apresentadas.

As análises de sensibilidade serão apresentadas em quatro fichas em que cada uma corresponde a um dos métodos de avaliação. Para efeitos de simplificação foi considerado que o júri de avaliação utiliza método de avaliação de preço e método de avaliação de prazo equivalentes, isto é, o PR.01 será combinado apenas com PRA.01, o PR.02 será apenas combinado com o PRA.02 e assim sucessivamente.

Serão agora apresentadas as fichas I, II, III, IV .



## FICHA I - ANÁLISE DE SENSIBILIDADE - MODELO DE AVALIAÇÃO 1 - VARIAÇÃO LINEAR ENTRE OS VALORES MAIS E MENOS FAVORÁVEIS

## Cenário 1 - Concurso Privado sem exclusão de quaisquer propostas

Proposta	Dados das propostas					Hipótese 1				Hipótese 2				Hipótese 3				Hipótese 4				Hipótese 5			
						Preço muito relevante				Prazo muito relevante				Qualidade muito relevante				Preço+Prazo relevantes				Ponderações Equivalentes			
	Preço		Prazo		Qualidade	Preço 60%	Prazo 20%	Qual 20%	Total	Preço 30%	Prazo 50%	Qual 20%	Total	Preço 20%	Prazo 30%	Qual 50%	Total	Preço 55%	Prazo 35%	Qual 10%	Total	Preço 35%	Prazo 35%	Qual 30%	Total
	Valor	Pt.	Valor	Pt.	Pt.																				
PROP_A	1 000 000 €	2,50	300	5,65	7	1,50	1,13	1,40	4,03	0,75	2,83	1,40	4,98	0,50	1,70	3,50	5,70	1,38	1,98	0,70	4,05	0,88	1,98	2,10	4,95
PROP_B	600 000 €	7,50	365	0,00	5	4,50	0,00	1,00	5,50	2,25	0,00	1,00	3,25	1,50	0,00	2,50	4,00	4,13	0,00	0,50	4,63	2,63	0,00	1,50	4,13
PROP_C	950 000 €	3,13	330	3,04	8	1,88	0,61	1,60	4,08	0,94	1,52	1,60	4,06	0,63	0,91	4,00	5,54	1,72	1,07	0,80	3,58	1,09	1,07	2,40	4,56
PROP_D	800 000 €	5,00	300	5,65	6	3,00	1,13	1,20	5,33	1,50	2,83	1,20	5,53	1,00	1,70	3,00	5,70	2,75	1,98	0,60	5,33	1,75	1,98	1,80	5,53
PROP_E	700 000 €	6,25	365	0,00	4	3,75	0,00	0,80	4,55	1,88	0,00	0,80	2,68	1,25	0,00	2,00	3,25	3,44	0,00	0,40	3,84	2,19	0,00	1,20	3,39
PROP_F	1 200 000 €	0,00	250	10,00	9	0,00	2,00	1,80	3,80	0,00	5,00	1,80	6,80	0,00	3,00	4,50	7,50	0,00	3,50	0,90	4,40	0,00	3,50	2,70	6,20
PROP_G	400 000 €	10,00	250	10,00	4	6,00	2,00	0,80	8,80	3,00	5,00	0,80	8,80	2,00	3,00	2,00	7,00	5,50	3,50	0,40	9,40	3,50	3,50	1,20	8,20

**Comentários:** O método de avaliação 1 é um método que valoriza o preço e o prazo mais reduzido e por isso é que as propostas com o preço e prazo mínimo apresentam a melhor pontuação. Ao aplicar essas pontuações às diversas ponderações verificamos que o DO obtém aquilo que era pretendido. Na hipótese 1,2,4 e 5 a proposta vencedora é a proposta G, que apresenta o menor preço e prazo, embora esta apresente um prazo demasiado reduzido e uma qualidade técnica fraca. Na hipótese 3, em que a qualidade técnica é o critério mais valorizado, obtém-se como vencedora a proposta F, que é a proposta melhor cotada no critério da qualidade técnica. Nesta primeira hipótese, em que o critério do preço é o que apresenta maior importância, é a proposta mais cara (proposta F) que está mais mal pontuada. Já nas hipóteses 2, 3 e 5 é a proposta E que apresenta menor pontuação no prazo e uma fraca pontuação na qualidade técnica, uma vez que estas são hipóteses que valorizam o prazo e a qualidade técnica.

## Cenário 2 - Concurso Público com exclusão de propostas acima do PB

Proposta	Dados das propostas					Hipótese 1				Hipótese 2				Hipótese 3				Hipótese 4				Hipótese 5			
						Preço muito relevante				Prazo muito relevante				Qualidade muito relevante				Preço+Prazo relevantes				Ponderações Equivalentes			
	Preço		Prazo		Qualidade	Preço 60%	Prazo 20%	Qual 20%	Total	Preço 30%	Prazo 50%	Qual 20%	Total	Preço 20%	Prazo 30%	Qual 50%	Total	Preço 55%	Prazo 35%	Qual 10%	Total	Preço 35%	Prazo 35%	Qual 30%	Total
	Valor	Pt.	Valor	Pt.	Pt.																				
PROP_A	1 000 000 €	0,00	300	5,65	7	0,00	1,13	1,40	2,53	0,00	2,83	1,40	4,23	0,00	1,70	3,50	5,20	0,00	1,98	0,70	2,68	0,00	1,98	2,10	4,08
PROP_B	600 000 €	6,67	365	0,00	5	4,00	0,00	1,00	5,00	2,00	0,00	1,00	3,00	1,33	0,00	2,50	3,83	3,67	0,00	0,50	4,17	2,33	0,00	1,50	3,83
PROP_C	950 000 €	0,83	330	3,04	8	0,50	0,61	1,60	2,71	0,25	1,52	1,60	3,37	0,17	0,91	4,00	5,08	0,46	1,07	0,80	2,32	0,29	1,07	2,40	3,76
PROP_D	800 000 €	3,33	300	5,65	6	2,00	1,13	1,20	4,33	1,00	2,83	1,20	5,03	0,67	1,70	3,00	5,36	1,83	1,98	0,60	4,41	1,17	1,98	1,80	4,94
PROP_E	700 000 €	5,00	365	0,00	4	3,00	0,00	0,80	3,80	1,50	0,00	0,80	2,30	1,00	0,00	2,00	3,00	2,75	0,00	0,40	3,15	1,75	0,00	1,20	2,95
PROP_F	1 200 000 €		250																						
PROP_G	400 000 €	10,00	250	10,00	4	6,00	2,00	0,80	8,80	3,00	5,00	0,80	8,80	2,00	3,00	2,00	7,00	5,50	3,50	0,40	9,40	3,50	3,50	1,20	8,20

**Comentários:** Neste cenário, em que é retirada a proposta F, a alteração mais notável é que na hipótese 3 a proposta vencedora é agora a proposta G. Esta proposta, como já foi dito anteriormente, é uma proposta que apresenta uma qualidade técnica muito reduzida, por isso, nunca deveria ser a proposta vencedora para uma hipótese que sobrevaloriza esse critério.

## Cenário 3 - Concurso Público com exclusão de propostas acima do PB e abaixo do limiar de PAB

Proposta	Dados das propostas					Hipótese 1				Hipótese 2				Hipótese 3				Hipótese 4				Hipótese 5			
						Preço muito relevante				Prazo muito relevante				Qualidade muito relevante				Preço+Prazo relevantes				Ponderações Equivalentes			
	Preço		Prazo		Qualidade	Preço 60%	Prazo 20%	Qual 20%	Total	Preço 30%	Prazo 50%	Qual 20%	Total	Preço 20%	Prazo 30%	Qual 50%	Total	Preço 55%	Prazo 35%	Qual 10%	Total	Preço 35%	Prazo 35%	Qual 30%	Total
	Valor	Pt.	Valor	Pt.	Pt.																				
PROP_A	1 000 000 €	0,00	300	10,00	7	0,00	2,00	1,40	3,40	0,00	5,00	1,40	6,40	0,00	3,00	3,50	6,50	0,00	3,50	0,70	4,20	0,00	3,50	2,10	5,60
PROP_B	600 000 €	10,00	365	0,00	5	6,00	0,00	1,00	7,00	3,00	0,00	1,00	4,00	2,00	0,00	2,50	4,50	5,50	0,00	0,50	6,00	3,50	0,00	1,50	5,00
PROP_C	950 000 €	1,25	330	10,00	8	0,75	2,00	1,60	4,35	0,38	5,00	1,60	6,98	0,25	3,00	4,00	7,25	0,69	3,50	0,80	4,99	0,44	3,50	2,40	6,34
PROP_D	800 000 €	5,00	300	5,38	6	3,00	1,08	1,20	5,28	1,50	2,69	1,20	5,39	1,00	1,62	3,00	5,62	2,75	1,88	0,60	5,23	1,75	1,88	1,80	5,43
PROP_E	700 000 €	7,50	365	0,00	4	4,50	0,00	0,80	5,30	2,25	0,00	0,80	3,05	1,50	0,00	2,00	3,50	4,13	0,00	0,40	4,53	2,63	0,00	1,20	3,83
PROP_F	1 200 000 €		250																						
PROP_G	400 000 €		250																						

**Comentários:** Foram excluídas as propostas F e a proposta G e os resultados obtidos apontam como proposta vencedora na primeira e quarta hipótese a proposta com o menor valor entre as propostas concorrentes. A hipótese 1 e 4 são hipóteses que valorizam o preço, por isso venceu a proposta com melhor pontuação nesse critério. Nas restantes hipóteses a proposta com a pontuação mais elevada é a proposta C, que é uma proposta que apresenta valores razoáveis para qualquer um dos critérios: apresenta um preço 5% abaixo do PB, um prazo 9% abaixo do prazo limite e uma qualidade técnica boa. É uma proposta bastante competitiva nos três critérios por isso nesse sentido faz sentido que seja a selecionada.

## Cenário 4 - Concurso Privado com inclusão de todos os valores

Proposta	Dados das propostas					Hipótese 1				Hipótese 2				Hipótese 3				Hipótese 4				Hipótese 5			
						Preço muito relevante				Prazo muito relevante				Qualidade muito relevante				Preço+Prazo relevantes				Ponderações Equivalentes			
	Preço		Prazo		Qualidade	Preço 60%	Prazo 20%	Qual 20%	Total	Preço 30%	Prazo 50%	Qual 20%	Total	Preço 20%	Prazo 30%	Qual 50%	Total	Preço 55%	Prazo 35%	Qual 10%	Total	Preço 35%	Prazo 35%	Qual 30%	Total
	Valor	Pt.	Valor	Pt.	Pt.																				
PROP_A	1 000 000 €	4,00	300	3,94	7	2,40	0,79	1,40	4,59	1,20	1,97	1,40	4,57	0,80	1,18	3,50	5,48	2,20	1,38	0,70	4,28	1,40	1,38	2,10	4,88
PROP_B	600 000 €	7,20	365	0,00	5	4,32	0,00	1,00	5,32	2,16	0,00	1,00	3,16	1,44	0,00	2,50	3,94	3,96	0,00	0,50	4,46	2,52	0,00	1,50	4,02
PROP_C	950 000 €	4,40	330	3,94	8	2,64	0,79	1,60	5,03	1,32	1,97	1,60	4,89	0,88	1,18	4,00	6,06	2,42	1,38	0,80	4,60	1,54	1,38	2,40	5,32
PROP_D	800 000 €	5,60	300	2,12	6	3,36	0,42	1,20	4,98	1,68	1,06	1,20	3,94	1,12	0,64	3,00	4,76	3,08	0,74	0,60	4,42	1,96	0,74	1,80	4,50
PROP_E	700 000 €	6,40	365	0,00	4	3,84	0,00	0,80	4,64	1,92	0,00	0,80	2,72	1,28	0,00	2,00	3,28	3,52	0,00	0,40	3,92	2,24	0,00	1,20	3,44
PROP_F	1 200 000 €	2,40	250	6,97	9	1,44	1,39	1,80	4,63	0,72	3,48	1,80	6,00	0,48	2,09	4,50	7,07	1,32	2,44	0,90	4,66	0,84	2,44	2,70	5,98
PROP_G	400 000 €	8,80	250	6,97	4	5,28	1,39	0,80	7,47	2,64	3,48	0,80	6,92	1,76	2,09	2,00	5,85	4,84	2,44	0,40	7,68	3,08	2,44	1,20	6,72
PROP_Fx	1 500 000 €	0,00	200	10,00	7	0,00	2,00	1,40	3,40	0,00	5,00	1,40	6,40	0,00	3,00	3,50	6,50	0,00	3,50	0,70	4,20	0,00	3,50	2,10	5,60
PROP_Fy	1 450 000 €	0,40	200	10,00	8	0,24	2,00	1,60	3,84	0,12	5,00	1,60	6,72	0,08	3,00	4,00	7,08	0,22	3,50	0,80	4,52	0,14	3,50	2,40	6,04
PROP_Fz	1 400 000 €	0,80	300	3,94	5	0,48	0,79	1,00	2,27	0,24	1,97	1,00	3,21	0,16	1,18	2,50	3,84	0,44	1,38	0,50	2,32	0,28	1,38	1,50	3,16
PROP_Gx	350 000 €	9,20	300	3,94	3	5,52	0,79	0,60	6,91	2,76	1,97	0,60	5,33	1,84	1,18	1,50	4,52	5,06	1,38	0,30	6,74	3,22	1,38	0,90	5,50
PROP_Gy	300 000 €	9,60	365	0,00	8	5,76	0,00	1,60	7,36	2,88	0,00	1,60	4,48	1,92	0,00	4,00	5,92	5,28	0,00	0,80	6,08	3,36	0,00	2,40	5,76
PROP_Gz	250 000 €	10,00	365	0,00	4	6,00	0,00	0,80	6,80	3,00	0,00	0,80	3,80	2,00	0,00	2,00	4,00	5,50	0,00	0,40	5,90	3,50	0,00	1,20	4,70

**Comentários:** Ao serem incluídas propostas com valores extremos, verificamos que as hipóteses vencedoras são à primeira vista propostas não viáveis. Na hipótese 3, a proposta vencedora é a proposta Fy, que apresenta um orçamento em quase 50% superior ao PB, um prazo demasiado reduzido, apresentando, no entanto, uma qualidade técnica boa. Nas restantes hipóteses, a proposta vencedora é a proposta G que, como já foi discutido, apresenta um preço demasiado baixo, um prazo muito reduzido e uma qualidade fraca. No entanto, este método de avaliação valoriza exatamente os preços mais baixos e os prazos mais reduzidos, daí as várias hipóteses apontarem para esta proposta. Poderá ser vantajoso para o DO escolher um método que aponte para proposta em que a gama de valores do prazo e preço seja mais razoável, apresentando, assim, um menor risco.

## FICHA II - ANÁLISE DE SENSIBILIDADE - MODELO DE AVALIAÇÃO 2 - PONTUAÇÃO ATRIBUÍDA POR PATAMARES DE GAMAS DE VALORES

## Cenário 1 - Concurso Privado sem exclusão de quaisquer propostas

Proposta	Dados das propostas					Hipótese 1				Hipótese 2				Hipótese 3				Hipótese 4				Hipótese 5			
						Preço muito relevante				Prazo muito relevante				Qualidade muito relevante				Preço+Prazo relevantes				Ponderações Equivalentes			
	Preço		Prazo		Qualidade	Preço 60%	Prazo 20%	Qual 20%	Total	Preço 30%	Prazo 50%	Qual 20%	Total	Preço 20%	Prazo 30%	Qual 50%	Total	Preço 55%	Prazo 35%	Qual 10%	Total	Preço 35%	Prazo 35%	Qual 30%	Total
	Valor	Pt.	Valor	Pt.	Pt.																				
PROP_A	1 000 000 €	10,00	300	7,50	7	6,00	1,50	1,40	8,90	3,00	3,75	1,40	8,15	2,00	2,25	3,50	7,75	5,50	2,63	0,70	8,83	3,50	2,63	2,10	8,23
PROP_B	600 000 €	0,00	365	10,00	5	0,00	2,00	1,00	3,00	0,00	5,00	1,00	6,00	0,00	3,00	2,50	5,50	0,00	3,50	0,50	4,00	0,00	3,50	1,50	5,00
PROP_C	950 000 €	10,00	330	10,00	8	6,00	2,00	1,60	9,60	3,00	5,00	1,60	9,60	2,00	3,00	4,00	9,00	5,50	3,50	0,80	9,80	3,50	3,50	2,40	9,40
PROP_D	800 000 €	5,00	300	7,50	6	3,00	1,50	1,20	5,70	1,50	3,75	1,20	6,45	1,00	2,25	3,00	6,25	2,75	2,63	0,60	5,98	1,75	2,63	1,80	6,18
PROP_E	700 000 €	2,50	365	10,00	4	1,50	2,00	0,80	4,30	0,75	5,00	0,80	6,55	0,50	3,00	2,00	5,50	1,38	3,50	0,40	5,28	0,88	3,50	1,20	5,58
PROP_F	1 200 000 €	5,00	250	2,50	9	3,00	0,50	1,80	5,30	1,50	1,25	1,80	4,55	1,00	0,75	4,50	6,25	2,75	0,88	0,90	4,53	1,75	0,88	2,70	5,33
PROP_G	400 000 €	0,00	250	2,50	4	0,00	0,50	0,80	1,30	0,00	1,25	0,80	2,05	0,00	0,75	2,00	2,75	0,00	0,88	0,40	1,28	0,00	0,88	1,20	2,08

**Comentários:** Neste cenário, utilizando o método 2, independentemente das ponderações, a proposta vencedora é a proposta C. A proposta C é uma proposta bastante apelativa, apresentando valores muito competitivos em qualquer um dos critérios. Este método é também um método que pontua fracamente as propostas não viáveis, que apresentam prazos demasiados reduzidos, preços arriscadamente baixos e qualidade técnica fraca.

## Cenário 2 - Concurso Público com exclusão de propostas acima do PB

Proposta	Dados das propostas					Hipótese 1				Hipótese 2				Hipótese 3				Hipótese 4				Hipótese 5			
						Preço muito relevante				Prazo muito relevante				Qualidade muito relevante				Preço+Prazo relevantes				Ponderações Equivalentes			
	Preço		Prazo		Qualidade	Preço 60%	Prazo 20%	Qual 20%	Total	Preço 30%	Prazo 50%	Qual 20%	Total	Preço 20%	Prazo 30%	Qual 50%	Total	Preço 55%	Prazo 35%	Qual 10%	Total	Preço 35%	Prazo 35%	Qual 30%	Total
	Valor	Pt.	Valor	Pt.	Pt.																				
PROP_A	1 000 000 €	10,00	300	7,50	7	6,00	1,50	1,40	8,90	3,00	3,75	1,40	8,15	2,00	2,25	3,50	7,75	5,50	2,63	0,70	8,83	3,50	2,63	2,10	8,23
PROP_B	600 000 €	0,00	365	10,00	5	0,00	2,00	1,00	3,00	0,00	5,00	1,00	6,00	0,00	3,00	2,50	5,50	0,00	3,50	0,50	4,00	0,00	3,50	1,50	5,00
PROP_C	950 000 €	10,00	330	10,00	8	6,00	2,00	1,60	9,60	3,00	5,00	1,60	9,60	2,00	3,00	4,00	9,00	5,50	3,50	0,80	9,80	3,50	3,50	2,40	9,40
PROP_D	800 000 €	5,00	300	7,50	6	3,00	1,50	1,20	5,70	1,50	3,75	1,20	6,45	1,00	2,25	3,00	6,25	2,75	2,63	0,60	5,98	1,75	2,63	1,80	6,18
PROP_E	700 000 €	2,50	365	10,00	4	1,50	2,00	0,80	4,30	0,75	5,00	0,80	6,55	0,50	3,00	2,00	5,50	1,38	3,50	0,40	5,28	0,88	3,50	1,20	5,58
PROP_F	1 200 000 €		250																						
PROP_G	400 000 €	0,00	250	2,50	4	0,00	0,50	0,80	1,30	0,00	1,25	0,80	2,05	0,00	0,75	2,00	2,75	0,00	0,88	0,40	1,28	0,00	0,88	1,20	2,08

**Comentários:** A proposta F foi excluída por apresentar um valor de preço acima do PB, no entanto isso em nada alterou a avaliação das outras propostas, uma vez que este método de avaliação não depende do valor das propostas em concurso. Assim sendo, mantém-se a proposta C como proposta vencedora e a proposta G como a proposta mais mal pontuada.

## Cenário 3 - Concurso Público com exclusão de propostas acima do PB e abaixo do limiar de PAB

Proposta	Dados das propostas					Hipótese 1				Hipótese 2				Hipótese 3				Hipótese 4				Hipótese 5			
						Preço muito relevante				Prazo muito relevante				Qualidade muito relevante				Preço+Prazo relevantes				Ponderações Equivalentes			
	Preço		Prazo		Qualidade	Preço 60%	Prazo 20%	Qual 20%	Total	Preço 30%	Prazo 50%	Qual 20%	Total	Preço 20%	Prazo 30%	Qual 50%	Total	Preço 55%	Prazo 35%	Qual 10%	Total	Preço 35%	Prazo 35%	Qual 30%	Total
	Valor	Pt.	Valor	Pt.	Pt.																				
PROP_A	1 000 000 €	10,00	300	7,50	7	6,00	1,50	1,40	8,90	3,00	3,75	1,40	8,15	2,00	2,25	3,50	7,75	5,50	2,63	0,70	8,83	3,50	2,63	2,10	8,23
PROP_B	600 000 €	0,00	365	10,00	5	0,00	2,00	1,00	3,00	0,00	5,00	1,00	6,00	0,00	3,00	2,50	5,50	0,00	3,50	0,50	4,00	0,00	3,50	1,50	5,00
PROP_C	950 000 €	10,00	330	10,00	8	6,00	2,00	1,60	9,60	3,00	5,00	1,60	9,60	2,00	3,00	4,00	9,00	5,50	3,50	0,80	9,80	3,50	3,50	2,40	9,40
PROP_D	800 000 €	5,00	300	7,50	6	3,00	1,50	1,20	5,70	1,50	3,75	1,20	6,45	1,00	2,25	3,00	6,25	2,75	2,63	0,60	5,98	1,75	2,63	1,80	6,18
PROP_E	700 000 €	2,50	365	10,00	4	1,50	2,00	0,80	4,30	0,75	5,00	0,80	6,55	0,50	3,00	2,00	5,50	1,38	3,50	0,40	5,28	0,88	3,50	1,20	5,58
PROP_F	1 200 000 €		250																						
PROP_G	400 000 €		250																						

**Comentários:** Neste cenário foram excluídas as propostas F e G, e não se alterou a proposta vencedora, que se mantém a proposta C. As propostas mais mal pontuadas são neste caso a proposta B e a proposta E (na hipótese 3), que apresentam um preço bastante reduzido, uma qualidade técnica fraca e um prazo equivalente ao prazo limite.

## Cenário 4 - Concurso Privado com inclusão de todos os valores

Proposta	Dados das propostas					Hipótese 1				Hipótese 2				Hipótese 3				Hipótese 4				Hipótese 5			
						Preço muito relevante				Prazo muito relevante				Qualidade muito relevante				Preço+Prazo relevantes				Ponderações Equivalentes			
	Preço		Prazo		Qualidade	Preço 60%	Prazo 20%	Qual 20%	Total	Preço 30%	Prazo 50%	Qual 20%	Total	Preço 20%	Prazo 30%	Qual 50%	Total	Preço 55%	Prazo 35%	Qual 10%	Total	Preço 35%	Prazo 35%	Qual 30%	Total
	Valor	Pt.	Valor	Pt.	Pt.																				
PROP_A	1 000 000 €	10,00	300	7,50	7	6,00	1,50	1,40	8,90	3,00	3,75	1,40	8,15	2,00	2,25	3,50	7,75	5,50	2,63	0,70	8,83	3,50	2,63	2,10	8,23
PROP_B	600 000 €	0,00	365	10,00	5	0,00	2,00	1,00	3,00	0,00	5,00	1,00	6,00	0,00	3,00	2,50	5,50	0,00	3,50	0,50	4,00	0,00	3,50	1,50	5,00
PROP_C	950 000 €	10,00	330	10,00	8	6,00	2,00	1,60	9,60	3,00	5,00	1,60	9,60	2,00	3,00	4,00	9,00	5,50	3,50	0,80	9,80	3,50	3,50	2,40	9,40
PROP_D	800 000 €	5,00	300	7,50	6	3,00	1,50	1,20	5,70	1,50	3,75	1,20	6,45	1,00	2,25	3,00	6,25	2,75	2,63	0,60	5,98	1,75	2,63	1,80	6,18
PROP_E	700 000 €	2,50	365	10,00	4	1,50	2,00	0,80	4,30	0,75	5,00	0,80	6,55	0,50	3,00	2,00	5,50	1,38	3,50	0,40	5,28	0,88	3,50	1,20	5,58
PROP_F	1 200 000 €	5,00	250	2,50	9	3,00	0,50	1,80	5,30	1,50	1,25	1,80	4,55	1,00	0,75	4,50	6,25	2,75	0,88	0,90	4,53	1,75	0,88	2,70	5,33
PROP_G	400 000 €	0,00	250	2,50	4	0,00	0,50	0,80	1,30	0,00	1,25	0,80	2,05	0,00	0,75	2,00	2,75	0,00	0,88	0,40	1,28	0,00	0,88	1,20	2,08
PROP_Fx	1 500 000 €	5,00	200	0,00	7	3,00	0,00	1,40	4,40	1,50	0,00	1,40	2,90	1,00	0,00	3,50	4,50	2,75	0,00	0,70	3,45	1,75	0,00	2,10	3,85
PROP_Fy	1 450 000 €	5,00	200	0,00	8	3,00	0,00	1,60	4,60	1,50	0,00	1,60	3,10	1,00	0,00	4,00	5,00	2,75	0,00	0,80	3,55	1,75	0,00	2,40	4,15
PROP_Fz	1 400 000 €	5,00	300	7,50	5	3,00	1,50	1,00	5,50	1,50	3,75	1,00	6,25	1,00	2,25	2,50	5,75	2,75	2,63	0,50	5,88	1,75	2,63	1,50	5,88
PROP_Gx	350 000 €	0,00	300	7,50	3	0,00	1,50	0,60	2,10	0,00	3,75	0,60	4,35	0,00	2,25	1,50	3,75	0,00	2,63	0,30	2,93	0,00	2,63	0,90	3,53
PROP_Gy	300 000 €	0,00	365	10,00	8	0,00	2,00	1,60	3,60	0,00	5,00	1,60	6,60	0,00	3,00	4,00	7,00	0,00	3,50	0,80	4,30	0,00	3,50	2,40	5,90
PROP_Gz	250 000 €	0,00	365	10,00	4	0,00	2,00	0,80	2,80	0,00	5,00	0,80	5,80	0,00	3,00	2,00	5,00	0,00	3,50	0,40	3,90	0,00	3,50	1,20	4,70

**Comentários:** A inclusão de propostas cujo valor é demasiado elevado ou demasiado reduzido em nada altera as propostas vencedoras, pois este método valoriza propostas com valores que apresentem menos riscos para o DO, o que não é o caso das propostas agora incluídas. A proposta mais mal cotada é novamente a proposta G, pois é a proposta que se apresenta como mais fraca nos três critérios.



## FICHA III - ANÁLISE DE SENSIBILIDADE - MODELO DE AVALIAÇÃO 3 - VARIAÇÃO LINEAR ENTRE PERCENTAGENS PONDERADAS PRÉ-DEFINIDAS

## Cenário 1 - Concurso Privado sem exclusão de quaisquer propostas

Proposta	Dados das propostas					Hipótese 1				Hipótese 2				Hipótese 3				Hipótese 4				Hipótese 5			
						Preço muito relevante				Prazo muito relevante				Qualidade muito relevante				Preço+Prazo relevantes				Ponderações Equivalentes			
	Preço		Prazo		Qualidade	Preço 60%	Prazo 20%	Qual 20%	Total	Preço 30%	Prazo 50%	Qual 20%	Total	Preço 20%	Prazo 30%	Qual 50%	Total	Preço 55%	Prazo 35%	Qual 10%	Total	Preço 35%	Prazo 35%	Qual 30%	Total
	Valor	Pt.	Valor	Pt.	Pt.																				
PROP_A	1 000 000 €	8,00	300	9,78	7	4,80	1,96	1,40	8,16	2,40	4,89	1,40	8,69	1,60	2,93	3,50	8,03	4,40	3,42	0,70	8,52	2,80	3,42	2,10	8,32
PROP_B	600 000 €	0,00	365	8,00	5	0,00	1,60	1,00	2,60	0,00	4,00	1,00	5,00	0,00	2,40	2,50	4,90	0,00	2,80	0,50	3,30	0,00	2,80	1,50	4,30
PROP_C	950 000 €	8,50	330	8,96	8	5,10	1,79	1,60	8,49	2,55	4,48	1,60	8,63	1,70	2,69	4,00	8,39	4,68	3,14	0,80	8,61	2,98	3,14	2,40	8,51
PROP_D	800 000 €	10,00	300	9,78	6	6,00	1,96	1,20	9,16	3,00	4,89	1,20	9,09	2,00	2,93	3,00	7,93	5,50	3,42	0,60	9,52	3,50	3,42	1,80	8,72
PROP_E	700 000 €	5,00	365	8,00	4	3,00	1,60	0,80	5,40	1,50	4,00	0,80	6,30	1,00	2,40	2,00	5,40	2,75	2,80	0,40	5,95	1,75	2,80	1,20	5,75
PROP_F	1 200 000 €	4,00	250	4,25	9	2,40	0,85	1,80	5,05	1,20	2,12	1,80	5,12	0,80	1,27	4,50	6,57	2,20	1,49	0,90	4,59	1,40	1,49	2,70	5,59
PROP_G	400 000 €	0,00	250	4,25	4	0,00	0,85	0,80	1,65	0,00	2,12	0,80	2,92	0,00	1,27	2,00	3,27	0,00	1,49	0,40	1,89	0,00	1,49	1,20	2,69

**Comentários:** Utilizando este modelo pode verificar-se que, nas hipóteses em que é mais valorizado o critério do preço e do prazo, a proposta D, que é uma proposta que apresenta um preço e prazo reduzido mas aceitável quando comparado com o PB e com o prazo limite, respetivamente, é a proposta vencedora. Esta proposta apresenta uma qualidade técnica média-fraca, por isso na hipótese em que é mais valorizada a qualidade técnica (hipótese 3) a proposta vencedora é a proposta C, que apresenta valores bastante interessantes para o critério preço e prazo e apresenta uma qualidade técnica boa. A proposta mais mal pontuada é novamente a proposta G.

## Cenário 2 - Concurso Público com exclusão de propostas acima do PB

Proposta	Dados das propostas					Hipótese 1				Hipótese 2				Hipótese 3				Hipótese 4				Hipótese 5			
						Preço muito relevante				Prazo muito relevante				Qualidade muito relevante				Preço+Prazo relevantes				Ponderações Equivalentes			
	Preço		Prazo		Qualidade	Preço 60%	Prazo 20%	Qual 20%	Total	Preço 30%	Prazo 50%	Qual 20%	Total	Preço 20%	Prazo 30%	Qual 50%	Total	Preço 55%	Prazo 35%	Qual 10%	Total	Preço 35%	Prazo 35%	Qual 30%	Total
	Valor	Pt.	Valor	Pt.	Pt.																				
PROP_A	1 000 000 €	8,00	300	9,78	7	4,80	1,96	1,40	8,16	2,40	4,89	1,40	8,69	1,60	2,93	3,50	8,03	4,40	3,42	0,70	8,52	2,80	3,42	2,10	8,32
PROP_B	600 000 €	0,00	365	8,00	5	0,00	1,60	1,00	2,60	0,00	4,00	1,00	5,00	0,00	2,40	2,50	4,90	0,00	2,80	0,50	3,30	0,00	2,80	1,50	4,30
PROP_C	950 000 €	8,50	330	8,96	8	5,10	1,79	1,60	8,49	2,55	4,48	1,60	8,63	1,70	2,69	4,00	8,39	4,68	3,14	0,80	8,61	2,98	3,14	2,40	8,51
PROP_D	800 000 €	10,00	300	9,78	6	6,00	1,96	1,20	9,16	3,00	4,89	1,20	9,09	2,00	2,93	3,00	7,93	5,50	3,42	0,60	9,52	3,50	3,42	1,80	8,72
PROP_E	700 000 €	5,00	365	8,00	4	3,00	1,60	0,80	5,40	1,50	4,00	0,80	6,30	1,00	2,40	2,00	5,40	2,75	2,80	0,40	5,95	1,75	2,80	1,20	5,75
PROP_F	1 200 000 €		250																						
PROP_G	400 000 €	0,00	250	4,25	4	0,00	0,85	0,80	1,65	0,00	2,12	0,80	2,92	0,00	1,27	2,00	3,27	0,00	1,49	0,40	1,89	0,00	1,49	1,20	2,69

**Comentários:** Ao excluir a proposta F as propostas vencedoras mantêm-se as mesmas que no cenário 1.

## Cenário 3 - Concurso Público com exclusão de propostas acima do PB e abaixo do limiar de PAB

Proposta	Dados das propostas					Hipótese 1				Hipótese 2				Hipótese 3				Hipótese 4				Hipótese 5			
						Preço muito relevante				Prazo muito relevante				Qualidade muito relevante				Preço+Prazo relevantes				Ponderações Equivalentes			
	Preço		Prazo		Qualidade	Preço 60%	Prazo 20%	Qual 20%	Total	Preço 30%	Prazo 50%	Qual 20%	Total	Preço 20%	Prazo 30%	Qual 50%	Total	Preço 55%	Prazo 35%	Qual 10%	Total	Preço 35%	Prazo 35%	Qual 30%	Total
	Valor	Pt.	Valor	Pt.	Pt.																				
PROP_A	1 000 000 €	8,00	300	9,78	7	4,80	1,96	1,40	8,16	2,40	4,89	1,40	8,69	1,60	2,93	3,50	8,03	4,40	3,42	0,70	8,52	2,80	3,42	2,10	8,32
PROP_B	600 000 €	0,00	365	8,00	5	0,00	1,60	1,00	2,60	0,00	4,00	1,00	5,00	0,00	2,40	2,50	4,90	0,00	2,80	0,50	3,30	0,00	2,80	1,50	4,30
PROP_C	950 000 €	8,50	330	8,96	8	5,10	1,79	1,60	8,49	2,55	4,48	1,60	8,63	1,70	2,69	4,00	8,39	4,68	3,14	0,80	8,61	2,98	3,14	2,40	8,51
PROP_D	800 000 €	10,00	300	9,78	6	6,00	1,96	1,20	9,16	3,00	4,89	1,20	9,09	2,00	2,93	3,00	7,93	5,50	3,42	0,60	9,52	3,50	3,42	1,80	8,72
PROP_E	700 000 €	5,00	365	8,00	4	3,00	1,60	0,80	5,40	1,50	4,00	0,80	6,30	1,00	2,40	2,00	5,40	2,75	2,80	0,40	5,95	1,75	2,80	1,20	5,75
PROP_F	1 200 000 €		250																						
PROP_G	400 000 €		250																						

**Comentários:** Neste cenário, as propostas vencedoras mantêm-se. No entanto, como foi retirada a proposta G, a proposta mais mal cotada é agora a proposta B. A proposta B é uma proposta de preço bastante reduzido, de qualidade técnica média-baixa e apresenta um prazo equivalente ao prazo limite

## Cenário 4 - Concurso Privado com inclusão de todos os valores

Proposta	Dados das propostas					Hipótese 1				Hipótese 2				Hipótese 3				Hipótese 4				Hipótese 5			
						Preço muito relevante				Prazo muito relevante				Qualidade muito relevante				Preço+Prazo relevantes				Ponderações Equivalentes			
	Preço		Prazo		Qualidade	Preço 60%	Prazo 20%	Qual 20%	Total	Preço 30%	Prazo 50%	Qual 20%	Total	Preço 20%	Prazo 30%	Qual 50%	Total	Preço 55%	Prazo 35%	Qual 10%	Total	Preço 35%	Prazo 35%	Qual 30%	Total
	Valor	Pt.	Valor	Pt.	Pt.																				
PROP_A	1 000 000 €	8,00	300	9,78	7	4,80	1,96	1,40	8,16	2,40	4,89	1,40	8,69	1,60	2,93	3,50	8,03	4,40	3,42	0,70	8,52	2,80	3,42	2,10	8,32
PROP_B	600 000 €	0,00	365	8,00	5	0,00	1,60	1,00	2,60	0,00	4,00	1,00	5,00	0,00	2,40	2,50	4,90	0,00	2,80	0,50	3,30	0,00	2,80	1,50	4,30
PROP_C	950 000 €	8,50	330	8,96	8	5,10	1,79	1,60	8,49	2,55	4,48	1,60	8,63	1,70	2,69	4,00	8,39	4,68	3,14	0,80	8,61	2,98	3,14	2,40	8,51
PROP_D	800 000 €	10,00	300	9,78	6	6,00	1,96	1,20	9,16	3,00	4,89	1,20	9,09	2,00	2,93	3,00	7,93	5,50	3,42	0,60	9,52	3,50	3,42	1,80	8,72
PROP_E	700 000 €	5,00	365	8,00	4	3,00	1,60	0,80	5,40	1,50	4,00	0,80	6,30	1,00	2,40	2,00	5,40	2,75	2,80	0,40	5,95	1,75	2,80	1,20	5,75
PROP_F	1 200 000 €	4,00	250	4,25	9	2,40	0,85	1,80	5,05	1,20	2,12	1,80	5,12	0,80	1,27	4,50	6,57	2,20	1,49	0,90	4,59	1,40	1,49	2,70	5,59
PROP_G	400 000 €	0,00	250	4,25	4	0,00	0,85	0,80	1,65	0,00	2,12	0,80	2,92	0,00	1,27	2,00	3,27	0,00	1,49	0,40	1,89	0,00	1,49	1,20	2,69
PROP_Fx	1 500 000,00 €	0,00	200	0,00	7	0,00	0,00	1,40	1,40	0,00	0,00	1,40	1,40	0,00	0,00	3,50	3,50	0,00	0,00	0,70	0,70	0,00	0,00	2,10	2,10
PROP_Fy	1 450 000,00 €	0,00	200	0,00	8	0,00	0,00	1,60	1,60	0,00	0,00	1,60	1,60	0,00	0,00	4,00	4,00	0,00	0,00	0,80	0,80	0,00	0,00	2,40	2,40
PROP_Fz	1 400 000,00 €	0,00	300	9,78	5	0,00	1,96	1,00	2,96	0,00	4,89	1,00	5,89	0,00	2,93	2,50	5,43	0,00	3,42	0,50	3,92	0,00	3,42	1,50	4,92
PROP_Gx	350 000,00 €	0,00	300	9,78	3	0,00	1,96	0,60	2,56	0,00	4,89	0,60	5,49	0,00	2,93	1,50	4,43	0,00	3,42	0,30	3,72	0,00	3,42	0,90	4,32
PROP_Gy	300 000,00 €	0,00	365	8,00	8	0,00	1,60	1,60	3,20	0,00	4,00	1,60	5,60	0,00	2,40	4,00	6,40	0,00	2,80	0,80	3,60	0,00	2,80	2,40	5,20
PROP_Gz	250 000,00 €	0,00	365	8,00	4	0,00	1,60	0,80	2,40	0,00	4,00	0,80	4,80	0,00	2,40	2,00	4,40	0,00	2,80	0,40	3,20	0,00	2,80	1,20	4,00

**Comentários:** Mais uma vez, a proposta vencedora nas várias hipóteses mantém-se a proposta D. A proposta que obteve a pior pontuação é a proposta Fx, embora existam outras com pontuações aproximadamente iguais, que apresentam um preço muito elevado, um prazo demasiado reduzido e uma qualidade técnica média-alta. Estas propostas que obtiveram pontuações entre os 2 e 3 pontos são propostas que apresentam risco para o DO.

## FICHA IV- ANÁLISE DE SENSIBILIDADE - MODELO DE AVALIAÇÃO 4 - AVALIAÇÃO LINEAR DEPENDENTE DO PRAZO MÉDIO DAS PROPOSTAS CONCORRENTES

## Cenário 1 - Concurso Privado sem exclusão de quaisquer propostas

Proposta	Dados das propostas					Hipótese 1				Hipótese 2				Hipótese 3				Hipótese 4				Hipótese 5			
						Preço muito relevante				Prazo muito relevante				Qualidade muito relevante				Preço+Prazo relevantes				Ponderações Equivalentes			
	Preço		Prazo		Qualidade	Preço 60%	Prazo 20%	Qual 20%	Total	Preço 30%	Prazo 50%	Qual 20%	Total	Preço 20%	Prazo 30%	Qual 50%	Total	Preço 55%	Prazo 35%	Qual 10%	Total	Preço 35%	Prazo 35%	Qual 30%	Total
	Valor	Pt.	Valor	Pt.	Pt.																				
PROP_A	1 000 000 €	6,18	300	9,56	7	3,71	1,91	1,40	7,02	1,85	4,78	1,40	8,03	1,24	2,87	3,50	7,60	3,40	3,34	0,70	7,44	2,16	3,34	2,10	7,61
PROP_B	600 000 €	5,84	365	7,07	5	3,50	1,41	1,00	5,92	1,75	3,54	1,00	6,29	1,17	2,12	2,50	5,79	3,21	2,48	0,50	6,19	2,04	2,48	1,50	6,02
PROP_C	950 000 €	7,17	330	8,89	8	4,30	1,78	1,60	7,68	2,15	4,44	1,60	8,19	1,43	2,67	4,00	8,10	3,94	3,11	0,80	7,85	2,51	3,11	2,40	8,02
PROP_D	800 000 €	9,86	300	9,56	6	5,92	1,91	1,20	9,03	2,96	4,78	1,20	8,94	1,97	2,87	3,00	7,84	5,42	3,34	0,60	9,37	3,45	3,34	1,80	8,59
PROP_E	700 000 €	7,88	365	7,07	4	4,73	1,41	0,80	6,94	2,36	3,54	0,80	6,70	1,58	2,12	2,00	5,70	4,33	2,48	0,40	7,21	2,76	2,48	1,20	6,43
PROP_F	1 200 000 €	0,32	250	6,96	9	0,19	1,39	1,80	3,38	0,10	3,48	1,80	5,38	0,06	2,09	4,50	6,65	0,18	2,44	0,90	3,51	0,11	2,44	2,70	5,25
PROP_G	400 000 €	0,00	250	6,96	4	0,00	1,39	0,80	2,19	0,00	3,48	0,80	4,28	0,00	2,09	2,00	4,09	0,00	2,44	0,40	2,84	0,00	2,44	1,20	3,64

<b>Média do Prazo das Propostas:</b>	308,57 dias
<b>Média do Preço das Propostas:</b>	807 142,86 €

**Comentários:** Neste cenário, utilizando este método, a proposta vencedora é a proposta D. A proposta D é uma proposta bastante interessante em qualquer um dos três critérios embora apresente um preço e um prazo um pouco reduzido e poderá apresentar algum risco para o DO. Na Hipótese 3, em que a qualidade é o critério mais valorizado, talvez fosse mais vantajoso para o DO ser a proposta C a vencedora, embora apresente um preço e prazo maior, oferece uma qualidade técnica muito mais apelativa.

## Cenário 2 - Concurso Público com exclusão de propostas acima do PB

Proposta	Dados das propostas					Hipótese 1				Hipótese 2				Hipótese 3				Hipótese 4				Hipótese 5			
						Preço muito relevante				Prazo muito relevante				Qualidade muito relevante				Preço+Prazo relevantes				Ponderações Equivalentes			
	Preço		Prazo		Qualidade	Preço 60%	Prazo 20%	Qual 20%	Total	Preço 30%	Prazo 50%	Qual 20%	Total	Preço 20%	Prazo 30%	Qual 50%	Total	Preço 55%	Prazo 35%	Qual 10%	Total	Preço 35%	Prazo 35%	Qual 30%	Total
	Valor	Pt.	Valor	Pt.	Pt.																				
PROP_A	1 000 000 €	3,64	300	9,08	7	2,18	1,82	1,40	5,40	1,09	4,54	1,40	7,03	0,73	2,72	3,50	6,95	2,00	3,18	0,70	5,88	1,27	3,18	2,10	6,55
PROP_B	600 000 €	6,94	365	7,65	5	4,17	1,53	1,00	6,70	2,08	3,83	1,00	6,91	1,39	2,30	2,50	6,19	3,82	2,68	0,50	7,00	2,43	2,68	1,50	6,61
PROP_C	950 000 €	5,26	330	9,41	8	3,16	1,88	1,60	6,64	1,58	4,71	1,60	7,88	1,05	2,82	4,00	7,88	2,89	3,29	0,80	6,99	1,84	3,29	2,40	7,54
PROP_D	800 000 €	8,74	300	9,08	6	5,24	1,82	1,20	8,26	2,62	4,54	1,20	8,36	1,75	2,72	3,00	7,47	4,81	3,18	0,60	8,59	3,06	3,18	1,80	8,04
PROP_E	700 000 €	9,10	365	7,65	4	5,46	1,53	0,80	7,79	2,73	3,83	0,80	7,36	1,82	2,30	2,00	6,12	5,01	2,68	0,40	8,08	3,19	2,68	1,20	7,06
PROP_F	1 200 000 €		250																						
PROP_G	400 000 €	0,94	250	6,57	4	0,57	1,31	0,80	2,68	0,28	3,28	0,80	4,37	0,19	1,97	2,00	4,16	0,52	2,30	0,40	3,22	0,33	2,30	1,20	3,83

<b>Média do Prazo das Propostas:</b>	318,33 dias
<b>Média do Preço das Propostas:</b>	741 666,67 €

**Comentários:** Ao ser retirada uma proposta em que o preço é maior que o PB, é natural que a média das propostas desça, e como o prazo é um valor bastante reduzido, a média do prazo aumenta. No entanto as propostas vencedoras mantêm-se, exceto no caso da hipótese 3. Na hipótese 3 a proposta vencedora é agora a proposta C – como já foi dito anteriormente esta proposta é bastante interessante para um DO que valorize mais a qualidade técnica, embora os outros dois critérios também apresentem valores muito apelativos.

## Cenário 3 - Concurso Público com exclusão de propostas acima do PB e abaixo do limiar de PAB

Proposta	Dados das propostas					Hipótese 1				Hipótese 2				Hipótese 3				Hipótese 4				Hipótese 5			
	Dados das propostas					Preço muito relevante				Prazo muito relevante				Qualidade muito relevante				Preço+Prazo relevantes				Ponderações Equivalentes			
	Preço		Prazo		Qualidade	Preço 60%	Prazo 20%	Qual 20%	Total	Preço 30%	Prazo 50%	Qual 20%	Total	Preço 20%	Prazo 30%	Qual 50%	Total	Preço 55%	Prazo 35%	Qual 10%	Total	Preço 35%	Prazo 35%	Qual 30%	Total
	Valor	Pt.	Valor	Pt.	Pt.																				
PROP_A	1 000 000 €	6,25	300	8,46	7	3,75	1,69	1,40	6,84	1,87	4,23	1,40	7,50	1,25	2,54	3,50	7,29	3,44	2,96	0,70	7,10	2,19	2,96	2,10	7,25
PROP_B	600 000 €	5,78	365	8,41	5	3,47	1,68	1,00	6,15	1,73	4,20	1,00	6,94	1,16	2,52	2,50	6,18	3,18	2,94	0,50	6,62	2,02	2,94	1,50	6,47
PROP_C	950 000 €	7,23	330	9,90	8	4,34	1,98	1,60	7,92	2,17	4,95	1,60	8,72	1,45	2,97	4,00	8,42	3,98	3,47	0,80	8,25	2,53	3,47	2,40	8,40
PROP_D	800 000 €	9,80	300	8,46	6	5,88	1,69	1,20	8,77	2,94	4,23	1,20	8,37	1,96	2,54	3,00	7,50	5,39	2,96	0,60	8,95	3,43	2,96	1,80	8,19
PROP_E	700 000 €	7,83	365	8,41	4	4,70	1,68	0,80	7,18	2,35	4,20	0,80	7,35	1,57	2,52	2,00	6,09	4,30	2,94	0,40	7,65	2,74	2,94	1,20	6,88
PROP_F	1 200 000 €		250																						
PROP_G	400 000 €		250																						

<b>Média do Prazo das Propostas:</b>	332,00 dias
<b>Média do Preço das Propostas:</b>	810 000,00 €

**Comentários:** Neste cenário é interessante verificar que o facto de terem sido eliminadas duas propostas com prazos tão reduzidos faz com que a média dos prazos aumente, cotando as propostas com prazo maior com pontuações mais altas. Assim, nas hipóteses em que o Preço é o critério mais relevante, as vencedoras mantêm-se as propostas de preço mais atrativo dentro de uma gama de valores considerada aceitável (Proposta D). Nas restantes, a proposta vencedora é a proposta em que o Prazo e a Qualidade técnica estão mais bem cotadas (Proposta C).

## Cenário 4 - Concurso Privado com inclusão de todos os valores

Proposta	Dados das propostas					Hipótese 1				Hipótese 2				Hipótese 3				Hipótese 4				Hipótese 5			
	Dados das propostas					Preço muito relevante				Prazo muito relevante				Qualidade muito relevante				Preço+Prazo relevantes				Ponderações Equivalentes			
	Preço		Prazo		Qualidade	Preço 60%	Prazo 20%	Qual 20%	Total	Preço 30%	Prazo 50%	Qual 20%	Total	Preço 20%	Prazo 30%	Qual 50%	Total	Preço 55%	Prazo 35%	Qual 10%	Total	Preço 35%	Prazo 35%	Qual 30%	Total
	Valor	Pt.	Valor	Pt.	Pt.																				
PROP_A	1 000 000 €	6,92	300	9,96	7	4,15	1,99	1,40	7,54	2,08	4,98	1,40	8,45	1,38	2,99	3,50	7,87	3,80	3,49	0,70	7,99	2,42	3,49	2,10	8,01
PROP_B	600 000 €	5,17	365	6,48	5	3,10	1,30	1,00	5,40	1,55	3,24	1,00	5,79	1,03	1,94	2,50	5,48	2,85	2,27	0,50	5,62	1,81	2,27	1,50	5,58
PROP_C	950 000 €	7,87	330	8,35	8	4,72	1,67	1,60	7,99	2,36	4,18	1,60	8,14	1,57	2,51	4,00	8,08	4,33	2,92	0,80	8,05	2,76	2,92	2,40	8,08
PROP_D	800 000 €	9,27	300	9,96	6	5,56	1,99	1,20	8,75	2,78	4,98	1,20	8,96	1,85	2,99	3,00	7,84	5,10	3,49	0,60	9,18	3,24	3,49	1,80	8,53
PROP_E	700 000 €	7,36	365	6,48	4	4,41	1,30	0,80	6,51	2,21	3,24	0,80	6,25	1,47	1,94	2,00	5,42	4,05	2,27	0,40	6,72	2,58	2,27	1,20	6,04
PROP_F	1 200 000 €	1,65	250	7,37	9	0,99	1,47	1,80	4,26	0,50	3,68	1,80	5,98	0,33	2,21	4,50	7,04	0,91	2,58	0,90	4,39	0,58	2,58	2,70	5,86
PROP_G	400 000 €	0,00	250	7,37	4	0,00	1,47	0,80	2,27	0,00	3,68	0,80	4,48	0,00	2,21	2,00	4,21	0,00	2,58	0,40	2,98	0,00	2,58	1,20	3,78
PROP_Fx	1 500 000 €	0,00	200	4,04	7	0,00	0,81	1,40	2,21	0,00	2,02	1,40	3,42	0,00	1,21	3,50	4,71	0,00	1,41	0,70	2,11	0,00	1,41	2,10	3,51
PROP_Fy	1 450 000 €	0,00	200	4,04	8	0,00	0,81	1,60	2,41	0,00	2,02	1,60	3,62	0,00	1,21	4,00	5,21	0,00	1,41	0,80	2,21	0,00	1,41	2,40	3,81
PROP_Fz	1 400 000 €	0,00	300	9,96	5	0,00	1,99	1,00	2,99	0,00	4,98	1,00	5,98	0,00	2,99	2,50	5,49	0,00	3,49	0,50	3,99	0,00	3,49	1,50	4,99
PROP_Gx	350 000 €	0,00	300	9,96	3	0,00	1,99	0,60	2,59	0,00	4,98	0,60	5,58	0,00	2,99	1,50	4,49	0,00	3,49	0,30	3,79	0,00	3,49	0,90	4,39
PROP_Gy	300 000 €	0,00	365	6,48	8	0,00	1,30	1,60	2,90	0,00	3,24	1,60	4,84	0,00	1,94	4,00	5,94	0,00	2,27	0,80	3,07	0,00	2,27	2,40	4,67
PROP_Gz	250 000 €	0,00	365	6,48	4	0,00	1,30	0,80	2,10	0,00	3,24	0,80	4,04	0,00	1,94	2,00	3,94	0,00	2,27	0,40	2,67	0,00	2,27	1,20	3,47

<b>Média do Prazo das Propostas:</b>	299,23 dias
<b>Média do Preço das Propostas:</b>	838 461,54 €

**Comentários:** Com a inclusão de todos os valores extremos, os valores mais altos compensam os valores mais altos e não se destaca nenhuma alteração na avaliação final sendo as propostas vencedoras idênticas às propostas vencedoras no cenário 2.

Dados das propostas						Hipótese 1				Hipótese 2				Hipótese 3				Hipótese 4				Hipótese 5			
Proposta	Preço		Prazo		Qualidade	Preço muito relevante				Prazo muito relevante				Qualidade muito relevante				Preço+Prazo relevantes				Ponderações Equivalentes			
	Valor	Pt.	Valor	Pt.	Pt.	Preço 60%	Prazo 20%	Qual 20%	Total	Preço 30%	Prazo 50%	Qual 20%	Total	Preço 20%	Prazo 30%	Qual 50%	Total	Preço 55%	Prazo 35%	Qual 10%	Total	Preço 35%	Prazo 35%	Qual 30%	Total
PROP_A	1 000 000 €	7,49	300	8,13	7	4,50	1,63	1,40	7,52	2,25	4,06	1,40	7,71	1,50	2,44	3,50	7,44	4,12	2,84	0,70	7,67	2,62	2,84	2,10	7,57
PROP_C	950 000 €	4,19	330	6,34	8	2,52	1,27	1,60	5,38	1,26	3,17	1,60	6,03	0,84	1,90	4,00	6,74	2,31	2,22	0,80	5,33	1,47	2,22	2,40	6,09
PROP_D	800 000 €	6,82	300	8,13	6	4,09	1,63	1,20	6,92	2,05	4,06	1,20	7,31	1,36	2,44	3,00	6,80	3,75	2,84	0,60	7,20	2,39	2,84	1,80	7,03
PROP_F	1 200 000 €	9,81	250	8,89	9	5,88	1,78	1,80	9,46	2,94	4,45	1,80	9,19	1,96	2,67	4,50	9,13	5,39	3,11	0,90	9,41	3,43	3,11	2,70	9,25
PROP_Fx	1 500 000 €	5,64	200	5,87	7	3,38	1,17	1,40	5,96	1,69	2,94	1,40	6,03	1,13	1,76	3,50	6,39	3,10	2,06	0,70	5,86	1,97	2,06	2,10	6,13
PROP_Fy	1 450 000 €	6,43	200	5,87	8	3,86	1,17	1,60	6,63	1,93	2,94	1,60	6,47	1,29	1,76	4,00	7,05	3,54	2,06	0,80	6,39	2,25	2,06	2,40	6,71
PROP_Fz	1 400 000 €	7,11	300	8,13	5	4,27	1,63	1,00	6,89	2,13	4,06	1,00	7,20	1,42	2,44	2,50	6,36	3,91	2,84	0,50	7,25	2,49	2,84	1,50	6,83

<b>Média do Prazo das Propostas:</b>	268,57 dias
<b>Média do Preço das Propostas:</b>	1 185 714,29 €

**Comentários:** Para efeito de análise de sensibilidade, foram retiradas todas as propostas com valores de preço considerados muito baixos, de maneira a aumentar a média desse critério. Por outro lado, é de notar que as propostas que apresentam os preços mais elevados apresentam também prazos relativamente reduzidos. Assim, a proposta vencedora em qualquer uma das hipóteses é a proposta F que apresenta um preço maior que o PB em 20%, um prazo muito reduzido em relação ao prazo limite e uma qualidade técnica muito boa.

Este cenário foi acrescentado de maneira a que sejam perceptíveis os riscos de fazer uma avaliação centrada nas propostas apresentadas. Embora seja um método válido e muito vantajoso em alguns casos, ao utilizá-lo deverá haver uma percepção dos riscos que a sua utilização pode acarretar e o DO deverá proteger-se disso mesmo no programa de concurso.



## **5.6. APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP**

Não obstante o que previamente foi referido sobre a não utilização deste e outros métodos mais complexos para a tomada da decisão, considerou-se que o método AHP pode ser aplicado sem dificuldades exageradas de maneira a encontrar as ponderações para cada critério. Depois de estudado é perceptível que este método, embora seja uma ferramenta um pouco mais sofisticada, não apresenta uma complexidade significativa.

Assim sendo, iniciou-se a aplicação do método AHP pela construção da matriz de ponderação dos critérios, seguido dos cálculos previamente explicados de maneira a obter as ponderações de cada critério com um rácio de consistência aceitável.

Na ficha V apresentam-se os resultados das ponderações obtidas e as matrizes de apoio para as obter. Estas ponderações foram aplicadas à lista de propostas fictícias, caracterizadas em relação aos três critérios identificados, mas apenas para o primeiro cenário, uma vez que se entendeu que as ponderações são relativamente equivalentes às já estudadas para a hipótese 1.

## 5.6.1 - FICHA DE APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP

Matriz de Ponderação de Critérios			
<b>Critérios</b>	<i>Preço</i>	<i>Prazo</i>	<i>Qualidade técnica</i>
<i>Preço</i>	<b>1,00</b>	3,00	4,00
<i>Prazo</i>	0,33	<b>1,00</b>	2,50
<i>Qualidade técnica</i>	0,25	0,40	<b>1,00</b>
Soma	1,58	4,40	7,50

Matriz de Comparação de Critérios			
<b>Critérios</b>	<i>Preço</i>	<i>Prazo</i>	<i>Qualidade técnica</i>
<i>Preço</i>	0,63	0,68	0,53
<i>Prazo</i>	0,21	0,23	0,33
<i>Qualidade técnica</i>	0,16	0,09	0,13

Matriz IC e CR

<b>Critérios</b>	<i>Preço</i>	<i>Prazo</i>	<i>Qualidade técnica</i>	<b>Ponderação</b>	Soma	Soma/Peso
<i>Preço</i>	0,62	0,77	0,51	<b>61,6%</b>	1,90	3,08
<i>Prazo</i>	0,21	0,26	0,32	<b>25,7%</b>	0,78	3,04
<i>Qualidade técnica</i>	0,15	0,10	0,13	<b>12,7%</b>	0,38	3,02

Numero de elementos	3
$\lambda_{max}$	3,044
IC	0,022
CR	<b>0,038</b> <0.1 OK
IA	0,580

Proposta	Valor Preço	Valor Prazo	Pontuações Finais			
			Método de avaliação 1	Método de avaliação 2	Método de avaliação 3	Método de avaliação 4
PROP_A	1 000 000 €	300	3,88	8,98	8,33	7,15
PROP_B	600 000 €	365	5,26	3,21	2,69	6,05
PROP_C	950 000 €	330	3,72	<b>9,75</b>	8,55	7,72
PROP_D	800 000 €	300	5,29	5,77	<b>9,44</b>	<b>9,29</b>
PROP_E	700 000 €	365	4,36	4,62	5,64	7,18
PROP_F	1 200 000 €	250	<b>3,71</b>	4,87	4,7	3,13
PROP_G	400 000 €	250	<b>9,24</b>	<b>1,15</b>	<b>1,6</b>	<b>2,3</b>



**Comentário:** Com estas ponderações, como o critério do preço está claramente sobrevalorizado, é natural que as propostas que estão mais bem pontuadas no preço sejam as propostas vencedoras.

O primeiro método valoriza a proposta com o preço e prazo mais reduzido, pelo que é natural que seja a Proposta G a proposta vencedora.

No segundo método, método dos patamares, a proposta mais bem cotada no critério do preço é a proposta que apresente um valor entre 100% e 90% do PB, pelo que a proposta A e a proposta C apresentam ambas a pontuação máxima. No entanto, a proposta C apresenta melhor pontuação no critério do prazo, ou seja, neste caso esse é o critério determinante.

No terceiro método, em que a proposta mais bem pontuada no critério preço é a proposta que apresente um preço de 80% do PB, é expectável que seja a proposta D a vencedora.

Por fim, no quarto método, como a média das propostas é de 807 142,86 €, é esperado que a proposta vencedora seja a proposta cujo preço mais se aproxime deste valor, neste caso a proposta D.

É de notar que as propostas vencedoras com a aplicação do método AHP neste cenário 1 são as mesmas que aplicando a hipótese 1, isto porque as ponderações são muito semelhantes. Esta análise foi realizada apenas com o intuito de demonstrar a aplicação do método AHP e de como este pode ser uma ferramenta de simples utilização, e que facilita o processo de encontrar as diversas ponderações.

---

## 5.7 NOTAS FINAIS

Num processo de decisão de concursos de empreitadas obter a melhor alternativa não é simples e fácil, já que muitas vezes não se trata apenas de escolher a melhor alternativa no geral, mas também a que melhor se adapta às necessidades e exigências do DO. A análise de sensibilidade é uma ferramenta muito útil na tomada da decisão pois dá a percepção ao júri do concurso das variáveis que mais impactam a avaliação final.

A análise de sensibilidade em relação aos métodos e hipóteses expostas permitiram-nos concluir que o DO terá que ter em conta aquilo que prioriza na empreitada a desenvolver antes de escolher o método com que irá avaliar as propostas. Isto porque, por exemplo, recorrendo ao método PR.01 ou PRA.01, independentemente da ponderação atribuída aos vários fatores, normalmente é apontada como vencedora a proposta do preço e/ou prazo mais reduzido, pelo que esta proposta poderá ser uma proposta que apresente muito risco para o DO.

Em algumas situações é perceptível que o critério do preço apresenta um grande impacto na avaliação final, mesmo que não lhe seja atribuído a maior ponderação, já que, uma vez que os intervalos de valores da pontuação do preço entre propostas apresentam grandes disparidades de valores, irão diferenciar significativamente as propostas entre si. Devido ao facto do critério prazo e do critério da qualidade técnica serem critérios em que as pontuações dadas às propostas não se diferenciam muito entre elas, quando essas pontuações são ponderadas não afetam de maneira tão significativa a pontuação final como o critério do preço.

Esta análise de sensibilidade em relação aos quatro métodos analisados permitiu-nos concluir que o modelo de avaliação 1, quando utilizado em concursos sem qualquer legislação aplicável (concursos privados), poderá suportar alguns riscos para o DO pois, dependendo das propostas em concurso, poderá apontar para propostas com preços e prazos arriscadamente reduzidos, ou seja propostas inviáveis. Isto também se aplica para o método de avaliação 4 que, sendo uma ferramenta de avaliação bastante interessante, poderá também apresentar bastantes riscos para o promotor do concurso.

Assim sendo, sugere-se que estes métodos sejam utilizados, ou com recurso a cláusulas que definam de forma clara quais as propostas que serão aceites, limitando os valores do critério preço e do critério prazo, ou em concursos em que se utilize o ajuste direto com várias empresas que já são conhecidas e de confiança para o DO.

No modelo de avaliação 2 verificamos que, embora seja de aplicação um pouco mais complexa, apresenta resultados bastante interessantes, apontando sempre como propostas vencedoras propostas aparentemente factíveis.

No modelo de avaliação 3, é normalmente indicada como proposta vencedora a proposta de 800.000,00€. Embora seja uma proposta interessante, alguns DO poderão achar esse preço um pouco reduzido para uma empreitada avaliada em 1.000.000,00 € (e o mesmo acontece com o prazo). No entanto, se em vez de ser usado o valor de 80% do PB como valor que obtém a pontuação máxima for usado uma outra percentagem (como 90% ou 95%) que o DO ache adequada, a proposta vencedora deverá ser outra que vá mais ao encontro das suas exigências. Assim sendo, este método de avaliação provou ser um método de avaliação útil e efetiva, pontuando de acordo com a preferência e necessidade do DO.

Por fim, é importante deliberar muito bem nas ponderações aplicáveis a cada critério e entender se o que o DO realmente pretende e valoriza (seja o Critério Preço, Prazo ou Qualidade técnica), de maneira a que as necessidades e expectativas do DO não se percam com o método de avaliação utilizado.

# 6

## FATOR DESEMPENHO

### 6.1. INTRODUÇÃO

As propostas concorrentes foram avaliadas no critério preço, no critério prazo, no critério qualidade técnica; foram pontuadas conforme o método escolhido para cada um desses critérios; e finalmente foi atribuída às diferentes propostas uma pontuação global que permitiu obter a proposta vencedora.

Neste capítulo introduzimos o conceito de Fator Desempenho (FD). O FD irá afetar a pontuação das várias propostas conforme o desempenho que as empresas apresentaram no seu passado profissional, com o intuito de avaliar a credibilidade e o perfil da empresa. Assim sendo, neste estudo, o FD irá ser definido tendo como base dois indicadores de perfil económico, radiografando o desempenho das empresas a partir dos valores que as mesmas apresentam nas suas declarações anuais de rendimentos. Foram selecionados o Índice de Produtividade (I1.01) e a Rentabilidade (I1.02), dos indicadores disponibilizados no icBench [32] como os fatores a avaliar para afetar a pontuação global das propostas em concurso de cada empresa concorrente.

### 6.2. ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE

O IP permite avaliar a escala de contratação em obra assumida pela empresa em função do valor médio por contrato que a sua classe define (exceto classe 9, em que é utilizado o valor limite inferior). É considerado um índice importante de avaliar pois fornece ao DO uma noção da quantidade de trabalhos que a empresa desenvolveu no passado. O IP traduz se a empresa em concurso está a trabalhar com alguma sustentação no mercado, isto é, empresas em que o IP é muito baixo são empresas que apresentam uma notória dificuldade em obter trabalho; empresas em que o IP é elevado são empresas que, pelo contrário, obtêm trabalho com facilidade. No entanto, contratar a empresa que apresente o IP mais elevado poderá ter a inconveniência de esta se encontrar em muitas frentes de trabalho, acabando por prejudicar o projeto em concurso por falta de recursos, pelo que é nesse sentido que a Rentabilidade é também um indicador importante a considerar.

É considerado que um valor de IP demasiado baixo e por isso que merece atenção por parte dos responsáveis das empresas corresponderá a um IP abaixo de 2. Um IP abaixo de 1 pode indiciar a aproximação de condições que possam levar à descida de classe. [32].

O índice de produtividade é então calculado recorrendo à seguinte fórmula[33]:

$$IP = \frac{VNO}{VMC} \quad (9)$$

Em que:

VNO = Volume de Negócios em Obra = Vendas de produtos + Prestações de serviços + Variação da produção (se >0) + Trabalhos para a própria empresa;

VMC = Valor médio por contrato definido para a classe (exceto classe 9, em que se utiliza o limiar inferior), de acordo com a Portaria 1371/2008 de 2 de dezembro.

### 6.3. RENTABILIDADE

Este indicador permite determinar os níveis de rentabilidade associada à atividade principal da empresa, antes de impostos, taxas, amortizações e depreciações (EBITDA) como percentagem do volume de negócios em obra.

Uma empresa que apresente um nível de rentabilidade elevado é sempre um ponto positivo para a sua contratação, é neste sentido que este indicador é essencial para aplicar o fator de desempenho às empresas concorrentes.

Em associação com o indicador IP a rentabilidade permite verificar que, por vezes, as empresas que apresentam um IP relativamente baixo mas que apresentam um indicador de rentabilidade elevado, são empresas que nos projetos que selecionam para desenvolver conseguem obter rendimentos. Pelo contrário, se uma empresa apresenta uma rentabilidade baixa e valores comparativamente altos no IP demonstra que a empresa está a falhar na execução dos projetos que seleciona e que possivelmente esta irá sofrer de um esgotamento de recursos.

A Rentabilidade é então calculada pela seguinte fórmula[33]:

$$RENT = \frac{EBITDA}{VNO} * 100 \quad (10)$$

Em que:

EBITDA = Earnings before interest, taxes, amortization and depreciation = Resultados Operacionais antes de gastos de financiamento, impostos, amortizações e depreciações (também designado por Excedente Bruto de Exploração) = VAB – Custos com pessoal + Reversões de amortizações e ajustamentos – Provisões;

VAB = Valor Acrescentado Bruto = MB – Fornecimentos e Serviços Externos – Outros custos e perdas operacionais;

MB = Margem Bruta = RO – CMVMC( Custo das mercadorias vendidas e das matérias consumidas);

RO = Rendimentos operacionais = PROD + Subsídios à exploração + Outros proveitos e ganhos operacionais;

PROD = Produção = VN (Volume de Negócios) + Variação da produção (se valor negativo o valor é = 0) + Trabalhos para a própria empresa;

VNO = Volume de Negócios em Obra = Vendas de produtos + Prestações de serviços + Variação da produção (se >0) + Trabalhos para a própria empresa.

#### **6.4. APLICAÇÃO DO FATOR DESEMPENHO**

Seguidamente será apresentada a ficha de análise ao FD de cada uma das empresas responsável por cada proposta em concurso. Esta simulação será feita apenas para o cenário 1, o cenário que inclui todas as propostas de valores teste.

## 6.4.1. FICHA DE APLICAÇÃO DO FATOR DE DESEMPENHO

## 1. EMPRESAS CONCORRENTES E RESPECTIVAS CLASSES E INDICES

Proposta	Prazo Valor	Preço Valor	Q. Técnica	Empresa	Classe	IP	Rent.
PROP_A	300	1 000 000,00 €	7	EMP_A	4	2,36	22,45
PROP_B	365	600 000,00 €	5	EMP_B	4	0,87	6,54
PROP_C	330	950 000,00 €	8	EMP_C	4	2,6	18,56
PROP_D	300	800 000,00 €	6	EMP_D	4	1,65	8,1
PROP_E	365	700 000,00 €	4	EMP_E	4	1,45	36,45
PROP_F	250	1 200 000,00 €	9	EMP_F	4	0,71	14,56
PROP_G	250	400 000,00 €	4	EMP_G	4	0,85	-12,45

**Distribuição de empresas por classes – 2009**  
*Company distribution by class ranges - 2009*

Classe Class	Limite € Tender Limit €	nº empresas company #	%
1	166.000	12.619	60,1%
2	332.000	3.164	15,1%
3	664.000	2.361	11,2%
4	1.328.000	1.440	6,9%
5	2.656.000	903	4,3%
6	5.312.000	284	1,4%
7	10.624.000	119	0,6%
8	16.600.000	38	0,2%
9	>16.600.000	76	0,4%
		21.004	100,0%

[31]

## A. Aplicação do fator de desempenho

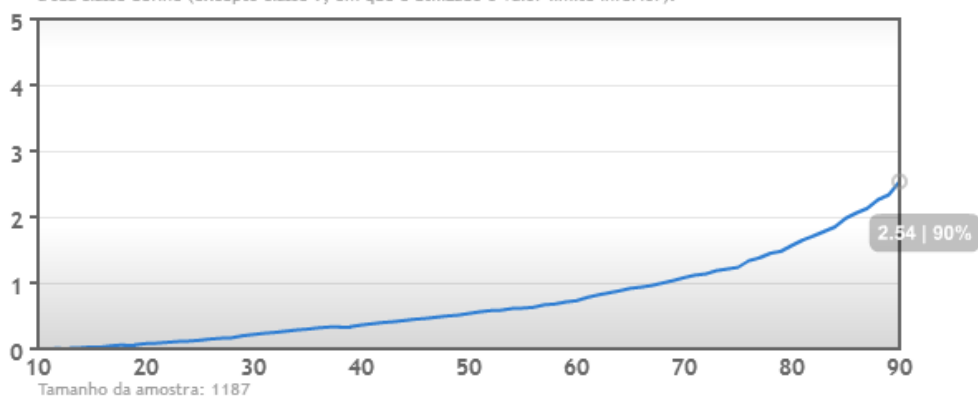
O Índice de Produtividade irá afetar a pontuação do prazo, pois considera-se que uma empresa que produz muito terá mais credibilidade no critério do prazo. A rentabilidade irá afetar a pontuação do preço, pois uma empresa que apresenta uma rentabilidade alta é uma empresa que deverá ter mais credibilidade no orçamento apresentado.

## i. Fator de desempenho no critério de prazo

**Nota:** De acordo com o ICBENCH se uma empresa de classe 4 obtiver um IP de 2,54 é melhor ou igual que 90% das empresas da amostra. Assim sendo considerou-se razoável que o limite superior seja 2,3. Este valor equivale a uma pontuação de 100% no critério prazo

## ■ Índice de Produtividade

Avaliar a escala de contratação em obra assumida pela empresa em função do valor médio por contrato que a sua classe define (excepto classe 9, em que é utilizado o valor limite inferior).



[29]

Informação referente a empresas de Classe 4  
Amostra de todos os distritos  
Ano 2013

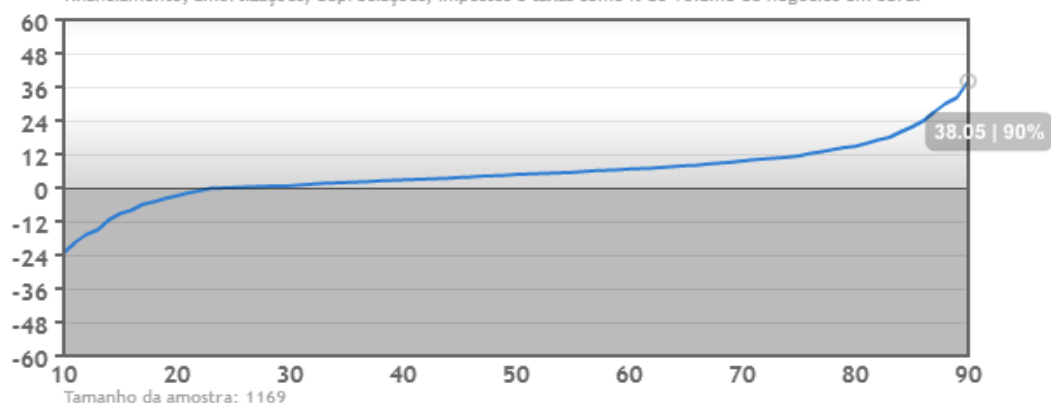
Valores de afetação da pontuação do Prazo	
IP > 2,3	Pont. Proposta Prazo* 100%
2,0<IP<2.3	Pont. Proposta Prazo* 90%
1.5 < IP < 2	Pont. Proposta Prazo * 80%
1 <IP < 1.5	Pont. Proposta Prazo * 75%
IP< 1	Pont. Proposta Prazo * 50%

## ii.Fator de desempenho no critério de preço

**Nota:** De acordo com o ICBENCH se uma empresa de classe 4 obter um IP de 38.05 é melhor ou igual que 90% das empresas da amostra. Assim sendo considerou-se razoável que o limite superior

### Rentabilidade das Vendas (%)

Determinar os níveis de rentabilidade associada à atividade principal da empresa, antes de gastos de financiamento, amortizações, depreciações, impostos e taxas como % do volume de negócios em obra.



[29]

Informação referente a empresas de Classe 4  
Amostra de todos os distritos  
Ano 2013

Valores de afetação da pontuação do Preço	
RENT > 35	Pont. Proposta Preço * 100%
20<RENT< 35	Pont. Proposta Preço * 90%
10<RENT< 20	Pont. Proposta Preço * 75%
0<RENT< 10	Pont. Proposta Preço * 60%
RENT<0	Pont. Proposta Preço * 50%
RENT<-10	Pont. Proposta Preço * 30%

**C. VALORES DAS PONTUAÇÕES DE CADA CRITÉRIO UTILIZANDO AS METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO 1,2,3 E 4.**

			Pontuações								
Designação	Prazo Valor	Preço Valor	Modelo de Avaliação 1		Modelo de Avaliação 2		Modelo de Avaliação 3		Modelo de Avaliação 4		Qualidade Técnica
			Preço	Prazo	Preço	Prazo	Preço	Prazo	Preço	Prazo	
PROP_A	300	1 000 000,00 €	2,5	5,7	10,0	7,5	8,0	9,8	6,2	9,6	7
PROP_B	365	600 000,00 €	7,5	0,0	0,0	10,0	0,0	8,0	5,8	7,1	5
PROP_C	330	950 000,00 €	3,1	3,0	10,0	10,0	8,5	9,0	7,2	8,9	8
PROP_D	300	800 000,00 €	5,0	5,7	5,0	7,5	10,0	9,8	9,9	9,6	6
PROP_E	365	700 000,00 €	6,3	0,0	2,5	10,0	5,0	8,0	7,9	7,1	4
PROP_F	250	1 200 000,00 €	0,0	10,0	5,0	2,5	4,0	4,2	0,3	7,0	9
PROP_G	250	400 000,00 €	10,0	10,0	0,0	2,5	0,0	4,2	0,0	7,0	4

*Nota: Esta simulação será realizada apenas para o cenário 1 aplicada à hipótese 4. A hipótese 4 considera as seguintes ponderações:*  
*Preço - 55%*  
*Prazo - 35 %*  
*Qualidade técnica - 10 %*

**D. VALORES DAS PONTUAÇÕES FINAIS COM FATOR DE DESEMPENHO E COMPARAÇÃO AOS VALORES OBTIDOS ANTERIORMENTE**

A pontuação final será obtida pela seguinte fórmula:

$$\text{Pontuação Final} = \text{Pont. Preço} * \text{Fator de Desempenho Rent} * 0,55 + \text{Pont. Prazo} * \text{Fator de Desempenho IP} * 0,35 + \text{Qualidade Técnica} * 0,1$$

Designação	Prazo Valor	Preço Valor	Pontuação Final				
			Modelo de Avaliação 1			Pontuação Final (com FD)	Pontuação Final (sem FD)
			Preço (FD*0.55)	Prazo (FD*0.35)	QT (0,1)		
PROP_A	300	1 000 000,00 €	1,24	1,98	0,70	3,92	4,05
PROP_B	365	600 000,00 €	2,48	0,00	0,50	2,98	4,63
PROP_C	330	950 000,00 €	1,29	1,07	0,80	3,15	3,58
PROP_D	300	800 000,00 €	1,65	1,58	0,60	3,83	5,33
PROP_E	365	700 000,00 €	3,44	0,00	0,40	3,84	3,84
PROP_F	250	1 200 000,00 €	0,00	1,75	0,90	2,65	4,40

**Comentário:** A proposta que, não utilizando o fator de desempenho, inicialmente venceu, era claramente uma proposta inviável, apresentando um preço e prazo muito reduzidos. No entanto, ao afetar as pontuações com o fator de desempenho verificamos que a proposta vencedora é agora a proposta A, que aparenta ser uma proposta interessante e concretizável



Designação	Prazo Valor	Preço Valor	Pontuação Final				
			Modelo de Avaliação 2			Pontuação Final (com FD)	Pontuação Final (sem FD)
			Preço (FD*0.55)	Prazo (FD*0.35)	QT (0,1)		
PROP_A	300	1 000 000,00 €	4,95	2,63	0,70	8,28	8,83
PROP_B	365	600 000,00 €	0,00	0,19	0,50	0,69	4,00
PROP_C	330	950 000,00 €	4,13	3,50	0,80	8,43	9,80
PROP_D	300	800 000,00 €	1,65	2,10	0,60	4,35	5,98
PROP_E	365	700 000,00 €	1,38	2,63	0,40	4,40	5,28
PROP_F	250	1 200 000,00 €	2,06	0,44	0,90	3,40	4,53
PROP_G	250	400 000,00 €	0,00	0,44	0,40	0,84	1,28

**Comentário:** A proposta vencedora mantém-se a mesma da que venceu quando não foi utilizado o fator de desempenho. No entanto, é uma proposta com valores aparentemente viáveis e a empresa responsável pela realização desta proposta apresenta valores favoráveis tanto no IP como na Rentabilidade.

Designação	Prazo Valor	Preço Valor	Pontuação Final				
			Modelo de Avaliação 3			Pontuação Final (com FD)	Pontuação Final (sem FD)
			Preço (FD*0.55)	Prazo (FD*0.35)	QT (0,1)		
PROP_A	300	1 000 000,00 €	3,96	3,42	0,70	8,08	8,52
PROP_B	365	600 000,00 €	0,00	1,40	0,50	1,90	3,30
PROP_C	330	950 000,00 €	3,51	3,14	0,80	7,44	8,61
PROP_D	300	800 000,00 €	3,30	2,74	0,60	6,64	9,52
PROP_E	365	700 000,00 €	2,75	2,10	0,40	5,25	5,95
PROP_F	250	1 200 000,00 €	1,65	0,74	0,90	3,29	4,59
PROP_G	250	400 000,00 €	0,00	0,74	0,40	1,14	1,89

**Comentário:** A proposta vencedora altera-se para a Proposta A. Embora a proposta D apresentasse valores que aparentemente pareciam interessantes para a proposta em questão, após uma simples análise do histórico da empresa D percebemos que os valores apresentados podem não ser confiáveis. Assim sendo, será mais seguro apostar na proposta A

Designação	Prazo Valor	Preço Valor	Pontuação Final				
			Modelo de Avaliação 4			Pontuação Final (com FD)	Pontuação Final (sem FD)
			Preço (FD*0.55)	Prazo (FD*0.35)	QT (0,1)		
PROP_A	300	1 000 000,00 €	3,06	3,34	0,70	7,10	7,44
PROP_B	365	600 000,00 €	1,93	1,24	0,50	3,67	6,19
PROP_C	330	950 000,00 €	2,96	3,11	0,80	6,87	7,85
PROP_D	300	800 000,00 €	3,25	2,68	0,60	6,53	9,37
PROP_E	365	700 000,00 €	4,33	1,86	0,40	6,59	7,21
PROP_F	250	1 200 000,00 €	0,13	1,22	0,90	2,25	3,51
PROP_G	250	400 000,00 €	0,00	1,22	0,40	1,62	2,84

**Comentário:** Tal como acontece no método de avaliação 3, a proposta vencedora altera-se para a Proposta A. É particularmente interessante verificar que, inserindo este "fator de confiabilidade", a pontuação da proposta previamente apresentada como vencedora desce em quase 3 valores e a pontuação da proposta A mantém-se quase idêntica. Isso significa que a empresa A é uma empresa que, de maneira geral e apenas com esta simples

---

análise ao histórico da mesma, cumpre o que se compromete a fazer e, embora não seja a empresa que apresenta melhores resultados de avaliação, poderá ser a empresa mais confiável para adjudicar esta empreitada

---

## **6.5. NOTAS FINAIS**

Neste capítulo foi analisada a forma como a metodologia de avaliação de propostas poderá ser afetada pelo fator de desempenho. Ao receber as propostas, o promotor do concurso está a depositar confiança nos valores que lhe são apresentados e a sua avaliação é feita a partir do que a empresa afirma que irá fazer – e, embora a sua metodologia de avaliação tenha sido profundamente estudada e possa ser a mais acertada, a empresa a quem é adjudicada a proposta pode falhar. Ao utilizar o fator de desempenho o promotor pode introduzir um “fator de confiança”. Isto é, se uma empresa apresenta uma proposta ideal, com um preço e prazo competitivo, mas após uma breve análise o promotor consegue verificar que no passado esta empresa tem uma rentabilidade negativa e um índice de produtividade muito baixo, será fácil entender como a adjudicação do projeto a esta empresa é uma decisão que acarreta um grande risco.

Neste contexto, o fator de desempenho aplicado às propostas avaliadas revelou-se uma ferramenta muito útil para valorizar a proposta das empresas que tenham um historial positivo e desvalorizar propostas apresentadas por empresas que apresentem um historial negativo.

# 7

## CONCLUSÕES

### 7.1. ASPETOS GERAIS

Neste parágrafo enumeram-se as principais conclusões deste trabalho, incluindo algumas críticas e sugestões com vista à evolução na área dos métodos de avaliação de propostas em concursos públicos e privados.

Num cenário em que a economia tem dado pequenos sinais de recuperação, particularmente na indústria da construção, não deverá haver espaço para falhas em empreitadas. No entanto, a fragilidade económico-financeira que é vivida em Portugal não impede que existam ainda grandes derrapagens de prazos e custos em empreitadas, principalmente empreitadas cujo investimento é público.

O Tribunal de Contas várias vezes criticou as «derrapagens financeiras» das obras públicas, em Portugal, revelando que, nos últimos 30 anos, as derrapagens nos empreendimentos do Estado, incluindo autarquias, traduzem custos entre «duas a sete vezes mais» do que o previsto. Alguns exemplos dessas derrapagens são a Casa da Música, que terminou com um desvio orçamental de 235 por cento e só foi inaugurada quatro anos depois do inicialmente previsto. A derrapagem na Ponte Rainha Santa Isabel em Coimbra ascendeu aos 117 por cento, a ampliação do Aeroporto Sá Carneiro no Porto teve derrapagens de 30 por cento – estes são “pequenos” exemplos de algumas falhas mais notáveis que custaram mais de 200 milhões de euros aos contribuintes[34, 35].

No entanto, com a revisão do CCP, salienta-se a intenção de responsabilizar as entidades adjudicantes e os responsáveis pela elaboração dos projetos de execução, excetuando o regime para os erros e omissões, referido no capítulo 2. E, por outro lado, prevê-se o novo regime dos trabalhos a mais, com um limite muito baixo de 5% do preço contratual, o que revela uma baixa tolerância para a má gestão das empresas públicas.

No entanto, no desenvolvimento desta dissertação o ponto crucial da revisão do CCP foca-se no artigo 139º, que limita a metodologia de avaliação em contratos públicos. Não existindo ainda legislação aplicável aos contratos privados, qualquer metodologia poderá ser aplicada sem qualquer limitação.

Assim sendo, esta dissertação dedicou-se a entender e analisar o que pode falhar numa das fases mais cruciais de cada concurso público ou privado: seleccionar a quem irá ser adjudicada a empreitada ou serviço.

Para os vários cenários estudados é perceptível que:

As metodologias PR.01 e PRA.01 provaram ser ineficazes no caso em estudo, pois apontam como vencedora a proposta com o preço e prazo demasiado reduzido. Nos concursos públicos as propostas com preços anormalmente baixos são excluídas, exceto se apresentarem justificação; nos concursos privados isso não acontece, podendo a entidade adjudicada não conseguir completar o projeto dentro do orçamento e prazo previsto.

As metodologias PR.02 e PRA.02 apresentam como propostas vencedoras propostas com valores interessantes, sendo um método que poderá ser utilizado tanto em concurso públicos como privados sem limitações. São metodologias que permitem aos concorrentes uma certa competitividade dentro de uma certa gama de valores, desvalorizando prazos e preços que se encontrem arriscadamente abaixo do prazo limite. Revela-se um método que poderá ser utilizado em diversos concursos com diferentes exigências, pois os patamares podem ser redefinidos conforme as exigências e necessidades do promotor do concurso.

As metodologias PR.03 e PRA.03, de forma semelhante às metodologias PR.02 e PRA.02, são metodologias com resultados interessantes e que permitem aos concorrentes uma certa competitividade dentro de uma certa gama de valores. Neste estudo foi utilizada uma percentagem de 80% do PB equivalente à pontuação máxima, no entanto essa percentagem poderá também ser adaptada às necessidades do DO.

Por fim, as metodologias PR.04 e PRA.04 são metodologias que apresentam a particularidade de, ao usarem as médias das propostas como equivalente à pontuação máxima, essa pontuação máxima não ser, em princípio, obtida por nenhuma proposta. São metodologias que, no caso em estudo e de uma maneira geral, apontaram para propostas viáveis como vencedoras; todavia, foi analisado e explicado também um cenário em que esta metodologia pode ser um insucesso para a escolha da proposta vencedora, pelo que, o DO deverá proteger-se dessas situações – por exemplo, ao impor certas limitações neste método na fase de programa de concurso.

Na opinião do autor, os métodos PR.03 e PRA.03 são talvez os métodos mais interessantes de aplicar numa situação real. São métodos muito flexíveis dando oportunidade ao júri do concurso para escolher as percentagens em que se irá avaliar os critérios. Assim sendo, o promotor poderá moldar o método para o seu melhor interesse, escolhendo as percentagens que irão afetar a avaliação dando oportunidade ao concorrente de apresentar uma proposta mais competitiva dentro de uma gama de preços que se considerem razoáveis. É um método que permite também verificar que atenção foi dado ao programa de concurso. Uma empresa que apresente apenas o preço mais baixo sem atentar ao método de avaliação explicitado no programa de concurso demonstra um pouco de desleixo e desatenção.

No contexto das ponderações dos critérios é essencial que o DO garanta que as suas exigências estão a ser espelhadas nas pontuações finais e que não se perdem nas metodologias de avaliação aplicadas a cada critério. O estudo destes quatro métodos permitiu concluir que a definição dos pesos atribuídos a cada critério terá pouca influência no resultado final se as valorizações de cada critério, individualmente e quando comparado aos outros, não for a correta. Fica assim demonstrado que as pontuações finais dependem da forma como são feitas as valorizações, e não apenas da ideia geral que se tem sobre a importância relativa dos critérios.

Ainda no âmbito da definição das ponderações, esta dissertação permitiu entender que o método AHP é um método muito simples e muito prático para o DO conseguir obter as ponderações que melhor refletem os seus interesses. No entanto, é um método que funciona melhor se forem ponderados mais

critérios – no caso em estudo foram apenas avaliados três critérios, sendo difícil a obtenção de um rácio de consistência dentro dos valores aceitáveis.

Em relação ao fator de desempenho esta dissertação permitiu alertar os intervenientes para o facto de nem sempre a proposta melhor pontuada é a proposta com menos riscos associados. A importância da análise do trabalho previamente desenvolvido por uma empresa antes de adjudicar a empreitada a essa empresa revela-se muito importante, pois poderemos valorizar ou desvalorizar as propostas a ela associadas. Não obstante o facto de uma empresa que apresenta um historial excelente possa falhar no desenvolvimento do projeto em questão e vice-versa, uma empresa com um historial fraco poderá cumprir com sucesso a proposta que apresenta. Embora seja uma ferramenta interessante e vantajosa não é infalível.

Na realização desta dissertação e de um modo geral, a maior dificuldade surgiu na organização dos dados para a análise de sensibilidade, devido à manipulação de muitos dados. No entanto, a importância da utilização de várias propostas em vários cenários aplicadas às várias hipóteses é irrefutável, pois permite testar e analisar os vários métodos.

Conclui-se que na avaliação de propostas, seja em concurso público – onde, por haver legislação aplicável, o promotor corre um risco menor de adjudicar a proposta a um concorrente incapaz de concluir o projeto - seja em concurso privado, qualquer método de avaliação deverá ser previamente estudado por forma a entender de que forma as variações das propostas em concurso poderão afetar a adjudicação da empreitada. A aplicação de um método de avaliação muito simples pode ser ideal, mas o programa de concurso deverá proteger-se de propostas inexecutáveis e a aplicação de métodos mais complexos deverá ser testada perante diversos cenários, por forma a entender quais os critérios e ponderações que afetam a pontuação final antes de serem utilizados em concursos reais. Cada processo de concurso é um caso diferente, com problemas e características específicas e por isso recomenda-se comedimento na generalização e extrapolação de conclusões de um método de avaliação que provou ser eficiente para um concurso específico para outros contextos.

Como recomendações derivadas deste trabalho, poderão enumerar-se as seguintes:

- Metodologias demasiadamente simples, como o caso da variação linear em que se atribui, sempre, as pontuações mínimas e máximas, arriscam-se a separar demasiadamente propostas que, em termos absolutos, estão bastante próximas.
- É essencial que o Júri, antes de definir a metodologia de avaliação de propostas, as teste com valores fictícios e incluindo situações aparentemente ilógicas pois, mesmo que não façam parte do lote de potenciais adjudicatários, podem distorcer os resultados mais credíveis e levar a que se adjudique a um concorrente menos vantajoso.
- É igualmente importante que a metodologia de avaliação procure afastar – no sentido de exclusão ou de valorização muito baixa – as situações com credibilidade objetivamente questionável. Se o Preço-base foi corretamente estimado, então propostas muito abaixo deste preço, por mais atrativas que possam ser, são igualmente muito arriscadas e cancelar um contrato por abandono de obra pode levar a custos muito superiores às potenciais economias que se pretendiam obter.
- Finalmente, ter uma metodologia de avaliação de propostas bem estudada e bem definida no Programa de Concurso – seja para obras públicas (obrigatório), seja para obras privadas – é uma atitude que demonstra consideração do DO pelas empresas que vão apresentar propostas. Estudar um concurso e apresentar uma proposta custa tempo e dinheiro e apenas um dos concorrentes verá esse esforço recompensado, pelo que é do mais fundamental profissionalismo e correção que os resultados sejam transparentes e perfeitamente compreendidos por todos os concorrentes, o que

venceu e os que não venceram. Além de que, tendo um processo de avaliação de propostas bem explicado e estruturado no Programa de Concurso, permitirá que uma empresa avalie se aquele concurso em especial faz parte daqueles em que poderá ter sucesso ou se, por outro lado, as condições exigidas estão fora da sua área de competitividade.

## 7.2. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

Primeiramente, é de referir a importância da necessidade da criação de limites e regras à contratação privada, suscetíveis de controlar esses concursos de modo a que a indústria da construção se desenvolva no sentido de reduzir a corrupção e aumentar a transparência, mesmo em concursos privados.

O autor defende também o desenvolvimento, para certo tipo de empreitadas - tanto para concursos públicos como para concursos privados -, de algumas metodologias de avaliação pré-definidas que os DO interessados deverão utilizar. A problemática de cada DO aplicar o método de avaliação que lhe parece melhor é maior que a questão do “saber aplicar”, uma vez que, apesar de alguns dos métodos serem de baixa complexidade, coloca-se a questão prévia de saber “qual aplicar”, isto é, o DO poderá não ter percepção do método ideal a aplicar para o cenário em que se encontra.

Ao nível do trabalho desenvolvido, os objetivos foram alcançados dentro da não complexidade pretendida. No entanto, seria muito interessante, num desenvolvimento futuro, estudar, com base nos dados da plataforma Base.Gov, os resultados que iriam ser obtidos com as várias metodologias de avaliação, e cruzar esses resultados fictícios com os resultados que na realidade se obtiveram. Poder-se-ia assim verificar, para as empreitadas que no seu desenvolvimento apresentaram atrasos e/ou derrapagens de preços, se recorrendo a outro método de avaliação a empresa adjudicada seria outra, eventualmente com resultados mais positivos.

Seria também de grande interesse que o estudo do Fator Desempenho fosse aprofundado de maneira a que a sua aplicação em concursos de empreitadas se tornasse uma realidade, pois pode tornar-se uma ferramenta de distinção de propostas muito vantajosa para qualquer DO.

O processo de avaliação de propostas, tratando-se de uma questão tão sensível no processo de concursos públicos e privados, é um tema que deverá ser acompanhado e desenvolvido com o objetivo de uma melhoria contínua na eficiência e produtividade nas entidades intervenientes. Com a certeza de que um processo de concurso em que a entidade adjudicante seleciona a proposta vencedora mais adequada ao projeto, respeitando os princípios de transparência e igualdade, é o primeiro passo para um desenvolvimento do empreendimento com sucesso, mas é também um processo essencial para a melhoria da qualidade e desenvolvimento da indústria da construção civil.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. *Código dos contratos Públicos aprovado pelo Decreto-Lei nº 18/2008, de 29 de Janeiro.*
2. *Diretiva 2014/23/UE Do Parlamento Europeu e do Conselho.* 26 de fevereiro de 2014.
3. *Diretiva 2014/24/UE Do Parlamento Europeu e do Conselho.* 26 de fevereiro de 2014.
4. *Diretiva 2014/25/UE Do Parlamento Europeu e do Conselho.* 26 de fevereiro de 2014.
5. Leis de Portugal, *Código dos contratos públicos anotado e comentado aprovado pelo Decreto-Lei nº 18/2008, de 29 de Janeiro.* Códigos anotados. Vol. 4.<sup>a</sup> ed., rev. e actual. 2013, Coimbra: Edições Almedina, S. A. 1486 p.-1486 p.
6. *Decreto - Lei n.º 59/99.* 2 de Março de 1999: Publicado no D.R. n.º 51, I Série-A.
7. *Base GOV.* 2016 [cited 2016 30.04.2016].
8. Matos, M.A., *Concursos Públicos e outros processos de selecção.* 1999.
9. Quatrecasas, G.P., *Directivas 2014/23/UE, 2014/24/UE E 2014/25/UE Do Parlamento Europeu E Do Conselho, De 26 De Fevereiro / Novas Directivas De Contratação Pública.* 3 de Abril 2014.
10. Imobiliário, I.-I.d.C.e.d., *Guia Sobre As Novas Directivas Europeias Da Contratação Pública.* Julho de 2014.
11. <http://www.inci.pt/Portugues/Paginas/INCIHome.aspx> - Instituto da Construção e dos Imobiliários – acedido em 24/04/2016.
12. Rebelo, R.C., *Desenvolvimento de um sistema de ajuda à decisão para avaliação de propostas de eficiência energética em edifícios de serviços.* 2008, Porto: [s. n.]. 103 p.-103 p.
13. Ribeiro, A.L., *Análise multicritério de concursos públicos aplicação da metodologia AHP.* 2013, FEUP: Porto. p. 1 CD-ROM (92 p.)-1 CD-ROM (92 p.).
14. Carlos A. Bana e Costa, J.A.A.F., Emerson C. Correia, *Metodologia multicritério de apoio à avaliação de propostas em concursos públicos.* . McGraw-Hill.
15. Bana E Costa, C.A., Vansnick, Jean-Claude, *Applications of the MACBETH - Approach in the Framework of an Additive Aggregation Model.* Journal of Multi-criteria Decision Analysis, 1997.
16. Sönmez, M., *Applying evidential reasoning to prequalifying construction contractors.* . Journal of Management in Engineering, 2002.
17. Holt, G.D., *Applying cluster analysis to construction contractor classification.* Building and Environment, 1996.
18. McCabe, B., V. Tran, and J. Ramani, *Construction prequalification using data envelopment analysis.* Canadian Journal of Civil Engineering, 2005.
19. Hatush, Z.a.M.S., *Assessment and evaluation of contractor data against client goals using PERT approach.* Construction Management & Economics, 1997.
20. Hatush, Z.a.M.S., *Contractor selection using multicriteria utility theory: an additive model.* Building and environment. Building and environment, 1998.

21. Radziszewska-Zielina, E., *Methods For Selecting The Best Partner Construction Enterprise In Terms Of Partnering Relations*. Journal Of Civil Engineering And Management, 2010.
22. Martins, V.H.C., *Análise unicritério de propostas aprofundamento da análise do critério preço*. 2012, FEUP: Porto. p. XV, 91 p.-XV, 91 p.
23. Jaskowski, P., S. Biruk, and R. Bucon, *Assessing contractor selection criteria weights with fuzzy AHP method application in group decision environment*. Automation in Construction, 2010. **19**(2): p. 120-126.
24. Singh, D.a.R.L.T., *A fuzzy decision framework for contractor selection*. Journal of Construction Engineering and Management, 2005.
25. Konno, Y., *Japanese competitive bid entry qualifications: an examination of public works*. Construction Management and Economics, 27 Aug 2014.
26. MacBeth - Bana, C. <http://www.m-macbeth.com/en/m-home.html>. Acedido em 23.04.2016.
27. Botelho, N.A.F., *Avaliação de propostas em concursos públicos e privados*. 2010, Porto: [s. n.]. XVIII, 88, [4] p.-XVIII, 88, [4] p.
28. Bertolini, M., M. Braglia, and G. Carmignani, *Application of the AHP methodology in making a proposal for a public work contract*. International Journal of Project Management, 2006. **24**(5): p. 422-430.
29. Rodrigues, J.R.S., *Avaliação do risco e aplicação do Processo de Análise Hierárquica (AHP) na avaliação das consequências de galgamento em zonas costeiras e portuárias aplicação ao porto de Ponta Delgada*. 2014, Porto: FEUP. 1 CD-ROM (157 p.)-1 CD-ROM (157 p.).
30. Saaty, T.L., *Fundamentals of decision making and priority theory with the analytic hierarchy process*. RWS publications Pittsburgh, 1994. **4922**.
31. Laginha, P., *A simplicidade, o Preço e as Metodologias Correntes de Avaliação de Propostas*. 1998
32. IcBench. <https://www.icbench.net/>. Acedido a 05.05.2016.
33. Costa, Jorge Moreira, Santos, Mónica., *Indicadores 2010 - Construtores*. Setembro de 2013.
34. RTP Notícias. <http://www.rtp.pt/noticias/economia/reveladas-as-obras-publicas-com-maiores-derrapagens>. Acedido a 15.06.2016.
35. Jornal de Negócios. [http://www.jornaldenegocios.pt/empresas/detalhe/obra\\_puacutepblicas\\_com\\_derrapagens\\_de\\_295\\_no\\_custo\\_e\\_de\\_4\\_anos\\_no\\_prazo.html](http://www.jornaldenegocios.pt/empresas/detalhe/obra_puacutepblicas_com_derrapagens_de_295_no_custo_e_de_4_anos_no_prazo.html). Acedido a 15.06.2016.